



(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 201743619 A

(43)公開日：中華民國 106 (2017) 年 12 月 16 日

(21)申請案號：106116155

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 05 月 16 日

(51)Int. Cl.：

*H04N19/80 (2014.01)**H04N19/88 (2014.01)**H04N19/117 (2014.01)*

(30)優先權：2016/05/16

美國

62/337,243

2016/12/30

美國

62/440,877

2017/05/15

美國

15/595,018

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

美國

(72)發明人：卡茲維克茲 馬塔 KARCZEWICZ, MARTA (US)；章立 ZHANG, LI (CN)；錢威

俊 CHIEN, WEI-JUNG (TW)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：57 項 圖式數：10 共 88 頁

(54)名稱

在視訊寫碼中適應性迴路濾波中之多個濾波器之混淆

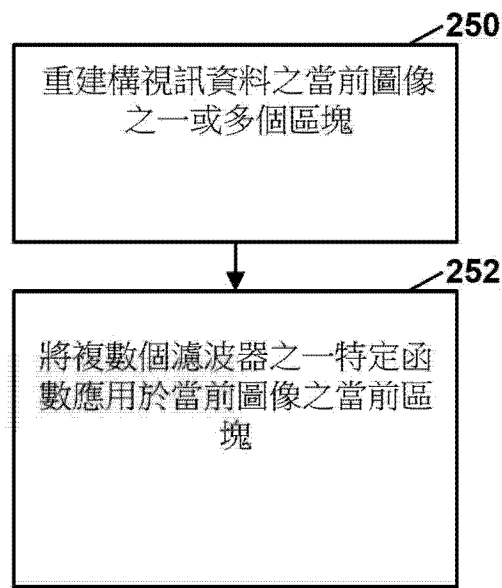
CONFUSION OF MULTIPLE FILTERS IN ADAPTIVE LOOP FILTERING IN VIDEO CODING

(57)摘要

一種用於編碼或解碼視訊資料之裝置重建構該視訊資料之一當前圖像之一或多個區塊。該當前圖像之該一或多個區塊包含該當前圖像之經重建構樣本。另外，在重建構該當前圖像之該一或多個區塊之後，該裝置將複數個濾波器之一特定函數應用於該當前圖像之一當前區塊。該當前區塊包含該當前圖像之該經重建構樣本。

An apparatus for encoding or decoding video data reconstructs one or more blocks of a current picture of the video data. The one or more blocks of the current picture comprise reconstructed samples of the current picture. In addition, after reconstructing the one or more blocks of the current picture, the apparatus applies a particular function of a plurality of filters to a current block of the current picture. The current block comprising the reconstructed samples of the current picture.

指定代表圖：



【圖10】

【發明說明書】

【中文發明名稱】

在視訊寫碼中適應性迴路濾波中之多個濾波器之混淆

【英文發明名稱】

CONFUSION OF MULTIPLE FILTERS IN ADAPTIVE LOOP
FILTERING IN VIDEO CODING

【技術領域】

本發明係關於執行視訊寫碼之計算器件。

【先前技術】

數位視訊能力可併入至廣泛範圍之器件中，包括數位電視、數位直播系統、無線廣播系統、個人數位助理(PDA)、膝上型或桌上型電腦、平板電腦、電子書閱讀器、數位攝影機、數位記錄器件、數位媒體播放器、視訊遊戲器件、視訊遊戲控制台、蜂巢式或衛星無線電電話、所謂的「智慧型電話」、視訊電話會議器件、視訊串流器件及其類似者。數位視訊器件實施視訊壓縮技術，諸如由MPEG-2、MPEG-4、ITU-T H.263、ITU-T H.264/MPEG-4第10部分進階視訊寫碼(AVC)、ITU-T H.265定義之標準、高效視訊寫碼(HEVC)標準及此等標準之擴展中所描述的技術。視訊器件可藉由實施此等視訊壓縮技術更有效地傳輸、接收、編碼、解碼及/或儲存數位視訊資訊。

視訊壓縮技術執行空間(圖像內)預測及/或時間(圖像間)預測來減少或移除視訊序列中固有之冗餘。對於基於區塊之視訊寫碼，可將視訊圖塊(亦即，視訊圖框或視訊圖框之一部分)分割為視訊區塊(其亦可被稱作樹型區塊)、寫碼單元(CU)及/或寫碼節點。可使用關於同一圖像中之相鄰區塊中

之參考樣本的空間預測來編碼圖像之經框內寫碼(I)之圖塊中的視訊區塊。圖像之框間寫碼(P或B)圖塊中之視訊區塊可使用關於同一圖像中之相鄰區塊中的參考樣本的空間預測或關於其他參考圖像中之參考樣本的時間預測。空間或時間預測導致待寫碼區塊之預測性區塊。殘餘資料表示經寫碼之原始區塊與預測性區塊之間的像素差。根據指向形成預測性區塊之參考樣本之區塊的運動向量及指示經寫碼區塊與預測性區塊之間的差異之殘餘資料來編碼經框間寫碼區塊。框內寫碼區塊係根據框內寫碼模式及殘餘資料編碼。為進行進一步壓縮，可將殘餘資料自像素域變換至變換域，從而導致殘餘變換係數，可接著量化該等殘餘變換係數。

【發明內容】

一般而言，本發明描述與執行適應性迴路濾波(ALF)之計算器件相關的技術，包括用於寫碼用於傳輸濾波器之旁側資訊的技術。此等技術可用於進階視訊編解碼器之上下文，諸如高效視訊寫碼(HEVC)之擴展或視訊寫碼標準之下一代。此等技術可用於傳信用於傳輸濾波器之旁側資訊的其他濾波方法中。

在一個實例中，本發明描述一種解碼或編碼視訊資料之方法，該方法包含：由計算器件重建構視訊資料之當前圖像之一或多個區塊，當前圖像之一或多個區塊包含當前圖像之經重建構樣本；及在重建構當前圖像之該一或多個區塊之後，由計算器件將複數個濾波器之特定函數應用於當前圖像之當前區塊，當前區塊包含當前圖像之經重建構樣本。

在另一實例中，本發明描述一種用於解碼或編碼視訊資料之裝置，該裝置包含：一或多個處理器，其經組態以：重建構視訊資料之當前圖像之一或多個區塊，當前圖像之一或多個區塊包含當前圖像之經重建構樣本；

及在重建構當前圖像之該一或多個區塊之後，將複數個濾波器之特定函數應用於當前圖像之當前區塊，當前區塊包含當前圖像之經重建構樣本。

在另一實例中，本發明描述一種用於解碼或編碼視訊資料之裝置，該裝置包含：用於重建構視訊資料之當前圖像的一或多個區塊的構件，當前圖像之一或多個區塊包含當前圖像之經重建構樣本；及用於在重建構當前圖像之後，將複數個濾波器之特定函數應用於當前圖像之當前區塊的構件，當前區塊包含當前圖像之經重建構樣本。

在另一實例中，本發明描述一種其上儲存有指令的電腦可讀資料儲存媒體，該等指令在經執行時組態一用於解碼或編碼視訊資料之器件以執行以下操作：重建構視訊資料之當前圖像的一或多個區塊，當前圖像之一或多個區塊包含當前圖像之經重建構樣本；及在重建構當前圖像之一或多個區塊之後，將複數個濾波器之特定函數應用於當前圖像之當前區塊，當前區塊包含當前圖像之經重建構樣本。

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

【圖式簡單說明】

圖1為說明可利用本發明中所描述之一或多個技術的一實例視訊編碼及解碼系統的方塊圖。

圖2為說明濾波器支援的實例適應性迴路濾波(ALF)之概念圖。

圖3為說明具有用於濾波器係數傳信之三個種類的實例7×7濾波器形狀的概念圖。

圖4為說明根據本發明之技術的用於加權多個濾波器之實例遮罩之概

念圖。

圖5為說明根據本發明之技術的包括重疊區塊之實例圖像之方塊圖。

圖6為說明根據本發明之一或多種技術的其中圖像之區塊經指派大於一個類別的第一實例之方塊圖。

圖7為說明根據本發明之一或多種技術的其中圖像之區塊經指派大於一個類別的第二實例之方塊圖。

圖8為說明可實施本發明中所描述之一或多種技術的一實例視訊編碼器之方塊圖。

圖9為說明可實施本發明中所描述之一或多種技術的一實例視訊解碼器之方塊圖。

圖10為說明根據本發明之一或多種技術的用於編碼或解碼視訊資料之實例操作的流程圖。

【實施方式】

相關申請案

本申請案主張2016年5月16日申請之美國臨時專利申請案62/337,243及2016年12月30日申請之美國臨時專利申請案62/440,877的權益，該等臨時專利申請案中之每一者的全部內容以引用的方式併入本文中。

視訊寫碼通常涉及自同一圖像中之已經寫碼之視訊資料區塊預測一視訊資料區塊(亦即，框內預測)或自不同圖像中之已經寫碼之視訊資料區塊預測一視訊資料區塊(亦即，框間預測)。在一些情況下，視訊編碼器亦藉由比較預測性區塊與原始區塊來計算殘餘資料。因此，殘餘資料表示預測性區塊與原始區塊之間的差。視訊編碼器變換及量化殘餘資料，且在經編碼位元串流中傳信該經變換及經量化殘餘資料。視訊解碼器將殘餘資料

添加至預測性區塊以產生相比單獨的預測性區塊更緊密匹配原始視訊區塊的經重建構視訊區塊。為進一步改良經解碼視訊之品質，視訊解碼器可對經重建構視訊區塊執行一或多個濾波操作。此等濾波操作之實例包括解區塊濾波、樣本適應性偏移(SAO)濾波，及適應性迴路濾波(ALF)。用於此等濾波操作之參數可藉由視訊編碼器判定且在經編碼視訊位元串流中經顯式地傳信，或可藉由視訊解碼器隱式地判定。

圖像包含一或多個樣本陣列。樣本陣列中之每一者對應於不同色彩分量，諸如明度分量或色度分量。當視訊寫碼器(例如，視訊編碼器或視訊解碼器)應用ALF時，視訊寫碼器可將圖像之樣本陣列分割成相等大小之區塊，諸如4×4區塊。對於每一各別區塊，視訊寫碼器將來自經允許方向值之集合中的方向值指派給各別區塊。另外，對於每一各別區塊，視訊寫碼器將來自經允許活動值之集合中的活動值指派給各別區塊。在一些先前提議中，經允許方向值之集合限於3個方向值且經允許活動值之集合限於5個活動值。因此，在此等提議中，可存在方向值與活動值之總共15個組合。

組合中之每一者可被稱為群(或稱為類別)。因此，區塊中之每一者可稱為屬於群中之一者。群中之每一者可與ALF係數之集合(或稱為濾波器係數之集合)相關聯。與群相關聯的ALF係數之集合可經傳信或預定義。視訊寫碼器將使用與一區塊屬於的群相關聯之ALF係數之集合的濾波器應用於區塊之樣本。

將經允許方向值限於3及將經允許活動值限於5可限制ALF濾波器之效能，此可降低壓縮效率。對比而言，增加壓縮效率可允許解碼器件運用等效資料量顯示較高品質視訊資料，允許解碼器件較快存取經編碼視訊資料，或潛在地提供其他改良至此等解碼器件。將經允許方向值限於3及將經

允許活動值限於5可限制ALF濾波器之效能，尤其在其中區塊之特性接近於區塊經指派來自經允許方向值之集合中之不同方向值或經指派來自經允許活動值之集合中之不同方向值所在的臨限值情況下。然而，使用大於15個群可產生正被傳信之更多ALF係數集合，此亦可降低壓縮效率。儲存及傳信ALF係數之額外集合可增加硬體複雜度，減小可用記憶體，延長計算器件回應於請求而顯示視訊資料所需要的時間，等等。

本發明之技術可解決此等挑戰。舉例而言，視訊寫碼器可將多個濾波器之混淆應用於區塊之樣本，而非將一個濾波器應用於區塊之樣本。在本發明之上下文中，在一起使用或混合的意義上應用術語「混淆」。舉例而言，視訊寫碼器可將多個濾波器之線性函數應用於區塊之樣本。因此，ALF濾波器之集合之數目可不需要增加，而同時，多個濾波器之混淆的應用可解決對藉由經允許方向值及經允許活動值之數目所強加的可能濾波器之數目的限制。因此，如本發明中所描述，視訊寫碼器(亦即，視訊編碼器或視訊解碼器)可重建構視訊資料之當前圖像之樣本。另外，在重建構當前圖像之樣本之後，視訊寫碼器可將複數個濾波器之特定函數應用於當前圖像之當前區塊。以此方式，視訊寫碼器可實際上根據特定函數產生新的濾波器，並將該新的濾波器應用於當前區塊。當前區塊包含經重建構樣本。

圖1為說明可利用本發明之技術之實例視訊編碼及解碼系統10的方塊圖。如圖1中所展示，系統10包括源器件12，源器件12提供待在稍後時間由目的地器件14解碼之經編碼視訊資料。詳言之，源器件12經由電腦可讀媒體16將視訊資料提供至目的地器件14。源器件12及目的地器件14可包含廣泛範圍之計算器件中的任一者，包括桌上型電腦、筆記型(亦即，膝上型)電腦、平板電腦、機上盒、諸如所謂的「智慧型」電話之電話手機、平板

電腦、電視、攝影機、顯示器件、數位媒體播放器、視訊遊戲控制台、視訊串流器件或其類似者。在一些情況下，源器件12及目的地器件14可能經裝備以用於無線通信。因此，源器件12及目的地器件14可為無線通信器件。源器件12為實例視訊編碼器件(亦即，用於編碼視訊資料之器件)。目的地器件14為實例視訊解碼器件(亦即，用於解碼視訊資料之器件)。

在圖1之實例中，源器件12包括視訊源18、經組態以儲存視訊資料之儲存媒體19、視訊編碼器20及輸出介面24。目的地器件14包括輸入介面26、經組態以儲存經編碼視訊資料之儲存媒體28、視訊解碼器30及顯示器件32。在其他實例中，源器件12及目的地器件14包括其他組件或配置。舉例而言，源器件12可自外部視訊源(諸如，外部攝影機)接收視訊資料。同樣地，目的地器件14可與外部顯示器件介接，而非包括整合式顯示器件。

圖1之所說明之系統10僅為一個實例。用於處理視訊資料之技術可由任何數位視訊編碼及/或解碼器件來執行。儘管本發明之技術通常由視訊編碼器件執行，但該等技術亦可由視訊編碼器/解碼器(通常被稱為「編碼解碼器」)執行。源器件12及目的地器件14僅為源器件12產生經寫碼視訊資料以供傳輸至目的地器件14之此類寫碼器件的實例。在一些實例中，源器件12及目的地器件14可以實質上對稱方式操作，使得源器件12及目的地器件14中之每一者包括視訊編碼及解碼組件。因此，系統10可支援源器件12與目的地器件14之間的單向或雙向視訊傳輸，例如用於視訊串流、視訊播放、視訊廣播或視訊電話。

源器件12之視訊源18可包括視訊捕捉器件，諸如視訊攝影機、含有先前捕捉之視訊的視訊存檔及/或用以自視訊內容提供者接收視訊資料的視訊饋入介面。作為另一替代，視訊源18可產生基於電腦圖形之資料作為源

視訊，或實況視訊、經存檔視訊及電腦產生之視訊的組合。源器件12可包含經組態以儲存視訊資料之一或多個資料儲存媒體(例如，儲存媒體19)。本發明中所描述之技術可大體上適用於視訊寫碼，且可應用於無線及/或有線應用。在每一情況下，捕捉、預先捕捉或電腦產生之視訊可由視訊編碼器20編碼。輸出介面24可輸出經編碼視訊資訊至電腦可讀媒體16。

目的地器件14可經由電腦可讀媒體16接收待解碼之經編碼視訊資料。電腦可讀媒體16可包含能夠將經編碼視訊資料自源器件12移動至目的地器件14的任何類型之媒體或器件。在一些實例中，電腦可讀媒體16包含用以使得源器件12能夠即時地將經編碼視訊資料直接地傳輸至目的地器件14的通信媒體。可根據通信標準(諸如，無線通信協定)調變經編碼視訊資料，且將其傳輸至目的地器件14。通信媒體可包含任何無線或有線通信媒體，諸如，射頻(RF)頻譜或一或多個實體傳輸線。通信媒體可形成基於封包之網路(諸如區域網路、廣域網路或全球網路，諸如網際網路)的一部分。通信媒體可包括路由器、交換器、基地台或任何其他可適用於有助於自源器件12至目的地器件14的通信之裝備。目的地器件14可包含經組態以儲存經編碼視訊資料及經解碼視訊資料之一或多個資料儲存媒體。

在一些實例中，經編碼資料可自輸出介面24輸出至儲存器件。類似地，可由輸入介面自儲存器件存取經編碼資料。儲存器件可包括多種分佈式或本端存取之資料儲存媒體中之任一者，諸如，硬碟機、藍光光碟、DVD、CD-ROM、快閃記憶體、揮發性或非揮發性記憶體或用於儲存經編碼視訊資料之任何其他合適的數位儲存媒體。在再一實例中，儲存器件可對應於檔案伺服器或可儲存由源器件12產生之經編碼視訊的另一中間儲存器件。目的地器件14可經由串流或下載自儲存器件存取儲存之視訊資料。

檔案伺服器可為能夠儲存經編碼視訊資料且將彼經編碼視訊資料傳輸至目的地器件14的任何類型之伺服器。實例檔案伺服器包括網頁伺服器(例如，用於網站)、FTP伺服器、網路附接儲存(NAS)器件或本端磁碟機。目的地器件14可經由任何標準資料連接(包括網際網路連接)而存取經編碼之視訊資料。此資料連接可包括適合於存取儲存於檔案伺服器上之經編碼視訊資料的無線通道(例如，Wi-Fi連接)、有線連接(例如，DSL、纜線數據機等)，或兩者之組合。來自儲存器件之經編碼視訊資料之傳輸可為串流傳輸、下載傳輸，或其組合。

該等技術可應用於視訊寫碼以支援多種多媒體應用中之任一者，諸如，空中電視廣播、有線電視傳輸、衛星電視傳輸、網際網路串流視訊傳輸(諸如，經由HTTP之動態適應性串流(DASH))、經編碼至資料儲存媒體上之數位視訊、儲存於資料儲存媒體上之數位視訊的解碼或其他應用。在一些實例中，系統10可經組態以支援單向或雙向視訊傳輸以支援應用(諸如，視訊串流、視訊播放、視訊廣播及/或視訊電話之應用)。

電腦可讀媒體16可包括暫時性媒體，諸如無線廣播或有線網路傳輸，或儲存媒體(亦即，非暫時性儲存媒體)，諸如硬碟、快閃驅動器、緊密光碟、數位視訊光碟、藍光光碟或其他電腦可讀媒體。在一些實例中，網路伺服器(未展示)可自源器件12接收經編碼視訊資料，且(例如)經由網路傳輸將經編碼視訊資料提供至目的地器件14。類似地，媒體產生設施(諸如光碟衝壓設施)之計算器件可自源器件12接收經編碼視訊資料且生產含有經編碼視訊資料之光碟。因此，在各種實例中，可理解電腦可讀媒體16包括各種形式之一或多個電腦可讀媒體。

目的地器件14之輸入介面26自電腦可讀媒體16接收資訊。電腦可讀媒

體16之資訊可包括由視訊編碼器20之視訊編碼器20定義之語法資訊，語法資訊亦由視訊解碼器30使用，語法資訊包括描述區塊及其他經寫碼單元(例如，圖像群(GOP))之特性及/或處理的語法元素。儲存媒體28可經組態以儲存經編碼視訊資料，諸如藉由輸入介面26接收之經編碼視訊資料(例如，位元串流)。顯示器件32向使用者顯示經解碼視訊資料，且可包含多種顯示器件中之任一者，諸如陰極射線管(CRT)、液晶顯示器(LCD)、電漿顯示器、有機發光二極體(OLED)顯示器或另一類型之顯示器件。

視訊編碼器20及視訊解碼器30各自可實施為多種合適的編碼器電路中的任一者，諸如，一或多個微處理器、數位信號處理器(DSP)、特殊應用積體電路(ASIC)、場可程式化閘陣列(FPGA)、離散邏輯、軟體、硬體、韌體或其任何組合。當該等技術部分以軟體實施時，器件可將用於軟體之指令儲存於合適之非暫時性電腦可讀媒體中，且在硬體中使用一或多個處理器執行指令以執行本發明之技術。視訊編碼器20及視訊解碼器30中之每一者可包括於一或多個編碼器或解碼器中，編碼器或解碼器中之任一者可整合為各別器件中的組合式編碼器/解碼器(編碼解碼器)之部分。

在一些實例中，視訊編碼器20及視訊解碼器30可根據視訊寫碼標準(諸如現有或未來標準)來操作。實例視訊寫碼標準包括但不限於：ITU-T H.261、ISO/IEC MPEG-1 Visual、ITU-T H.262或ISO/IEC MPEG-2 Visual、ITU-T H.263、ISO/IEC MPEG-4 Visual及ITU-T H.264(亦被稱作ISO/IEC MPEG-4 AVC)，包括其可擴展視訊寫碼(SVC)及多視圖視訊寫碼(MVC)擴展。另外，已藉由ITU-T視訊寫碼專家群(VCEG)及ISO/IEC運動圖像專家群(MPEG)之視訊寫碼聯合協作小組(JCT-VC)最近開發新的視訊寫碼標準(亦即，高效視訊寫碼(HEVC)或ITU-T H.265)，包括其範圍及螢

幕內容寫碼擴展、3D視訊寫碼(3D-HEVC)及多視圖擴展(MV-HEVC)及可調式擴展(SHVC)。

2013年7月25日至8月2日，維也納，ITU-T SG 16 WP 3及ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11之視訊寫碼聯合協作小組(JCT-VC)第14次會議，王等人之「高效視訊寫碼(HEVC)缺陷報告」為HEVC之草案規格，且下文中被稱作HEVC WD。HEVC WD可自http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/14_Vienna/wg11/JCTVC-N1003-v1.zip獲得。HEVC標準在2013年1月定案。

ITU-T VCEG (Q6/16)及ISO/IEC MPEG (JTC 1/SC 29/WG 11)現正研究壓縮能力顯著超過當前HEVC標準之壓縮能力的未來視訊寫碼技術的標準化之潛在需要(包括用於螢幕內容寫碼及高動態範圍寫碼之HEVC之當前擴展及近期擴展)。該等群體一起工作，為此探索活動而聯合努力(被稱為聯合視訊探索小組(JVET))，以評估由此技術領域之其專家所提議之壓縮技術設計。JVET在2015年10月19日至21日期間首次會面。可自以下網站下載參考軟體最近版本，亦即聯合探索模型2(JEM2)：

https://jvet.hhi.fraunhofer.de/svn/svn_HMJEMSoftware/tags/HM-16.6-JEM-2.0/

2016年3月，聖地亞哥，J. Chen等人之「聯合探索測試模型2之演算法描述」JVET-B1001(下文中「JVET-B1001」)含有JEM2之演算法的描述，JEM2亦可被稱作JEM2.0。

在HEVC及其他視訊寫碼規範中，視訊序列通常包括一系列圖像。圖像亦可被稱為「圖框」。圖像可包括三個樣本陣列，表示為 S_L 、 S_{Cb} 及 S_{Cr} 。 S_L 為明度樣本之二維陣列(亦即，區塊)。 S_{Cb} 為Cb色訊(chrominance)樣本

之二維陣列。 S_{Cr} 為Cr色訊樣本之二維陣列。色訊樣本亦可在本文中被稱作「色度」樣本。在其他情況下，圖像可為單色的，且可僅包括亮度樣本陣列。

為了產生圖像之經編碼表示，視訊編碼器20可產生寫碼樹型單元(CTU)之集合。CTU中之每一者可包含明度樣本之寫碼樹型區塊、色度樣本之兩個對應寫碼樹型區塊，及用以寫碼該等寫碼樹型區塊之樣本的語法結構。在單色圖像或具有三個單獨色彩平面之圖像中，CTU可包含單一寫碼樹型區塊及用以寫碼該寫碼樹型區塊之樣本的語法結構。寫碼樹型區塊可為樣本之 $N \times N$ 區塊。CTU亦可被稱作「樹型區塊」或「最大寫碼單元(LCU)」(LCU)。HEVC之CTU可廣泛地類似於諸如H.264/AVC之其他標準之巨集區塊。然而，CTU未必限於特定大小，且可包括一或多個寫碼單元(CU)。圖塊可包括按光柵掃描次序連續地定序之整數數目個CTU。

本發明可使用術語「視訊單元」或「視訊區塊」或「區塊」以指代一或多個樣本區塊及用於對樣本之該一或多個區塊之樣本進行寫碼的語法結構。視訊單元之實例類型可包括CTU、CU、PU、變換單元(TU)、巨集區塊、巨集區塊分區，等等。在一些上下文中，PU之論述可與巨集區塊或巨集區塊分區之論述互換。視訊區塊之實例類型可包括寫碼樹型區塊、寫碼區塊及視訊資料之其他類型之區塊。

視訊編碼器20可編碼視訊資料之圖像之區塊。視訊編碼器20可將視訊區塊之經編碼表示包括於位元串流中。舉例而言，為產生圖像之經寫碼CTU，視訊編碼器20可對CTU之寫碼樹型區塊遞迴地執行四分樹分割，以將寫碼樹型區塊劃分成寫碼區塊，因此命名「寫碼樹單元」。在四分樹分割中，區塊分成四個相等大小之子區塊，該等子區塊中之任一者可進一步

分割成四個相等大小之子區塊，等等。寫碼區塊為樣本之 $N \times N$ 區塊。CU可包含具有亮度樣本陣列、Cb樣本陣列及Cr樣本陣列之圖像的明亮度樣本之寫碼區塊，及色度樣本之兩個對應寫碼區塊，及用於寫碼該等對寫碼區塊之樣本進行寫碼的語法結構。在單色圖像或具有三個單獨色彩平面之圖像中，CTU可包含單一寫碼區塊及用於寫碼該寫碼區塊之樣本的語法結構。

另外，視訊編碼器20可編碼CU。舉例而言，為編碼CU，視訊編碼器20可將CU之寫碼區塊分割成一或多個預測區塊。預測區塊為供應用相同預測之樣本的矩形(亦即，正方形或非正方形)區塊。CU之預測單元(PU)可包含明度樣本之預測區塊、色度樣本之兩個對應預測區塊及用以預測該等預測區塊之語法結構。在單色圖像或具有三個單獨色彩平面之圖像中，PU可包含單一預測區塊及用以預測該預測區塊之語法結構。視訊編碼器20可針對CU之每一PU的預測區塊(例如，明度、Cb及Cr預測區塊)產生預測性區塊(例如，明度、Cb及Cr預測性區塊)。

視訊編碼器20可使用框內預測或框間預測來產生PU之預測性區塊。若視訊編碼器20使用框內預測以產生PU之預測性區塊，則視訊編碼器20可基於包括PU之圖像的經解碼樣本產生PU之預測性區塊。

視訊編碼器20可產生用於CU之一或多個殘餘區塊。舉例而言，視訊編碼器20可產生CU之明度殘餘區塊。CU之明度殘餘區塊中之每一樣本指示CU之預測性明度區塊中之一者中的明度樣本與CU之原始明度寫碼區塊中的對應樣本之間的差異。另外，視訊編碼器20可產生CU之Cb殘餘區塊。CU之Cb殘餘區塊中之每一樣本可指示CU之預測性Cb區塊中的一者中之Cb樣本與CU之原始Cb寫碼區塊中之對應的樣本之間的差異。視訊編碼器20亦可產生CU之Cr殘餘區塊。CU之Cr殘餘區塊中之每一樣本可指示CU之

預測性Cr區塊之一者中的Cr樣本與CU之原始Cr寫碼區塊中之對應樣本之間的差異。

此外，視訊編碼器20可使用四分樹分割以將CU之殘餘區塊(例如，明度、Cb及Cr殘餘區塊)分解成一或多個變換區塊(例如，明度、Cb及Cr變換區塊)。換言之，視訊編碼器20可根據殘餘四分樹(RQT)分割殘餘區塊。變換區塊為供應用相同變換之樣本的矩形(亦即，正方形或非正方形)區塊。CU之變換單元(TU)可包含明度樣本之變換區塊、色度樣本之兩個對應變換區塊及用於對變換區塊樣本進行變換之語法結構。因此，CU之每一TU可具有明度變換區塊、Cb變換區塊以及Cr變換區塊。TU之明度變換區塊可為CU之明度殘餘區塊的子區塊。Cb變換區塊可為CU之Cb殘餘區塊之子區塊。Cr變換區塊可為CU之Cr殘餘區塊的子區塊。在單色圖像或具有三個單獨色彩平面之圖像中，TU可包含單一變換區塊及用於變換該變換區塊之樣本的語法結構。

如上文所提及，視訊編碼器20可產生表示CU之RQT的資料。CU之RQT包含一組節點。該等節點中之每一者對應於殘餘樣本區塊。RQT之根節點對應於CU之殘餘區塊。RQT之葉節點對應於CU之TU的變換區塊。RQT之節點可與分裂旗標相關聯。節點之分裂旗標可指示該節點是否具有RQT之複數個子節點。

另外，除與分裂旗標相關聯以外，RQT之節點係與指示葉節點是否與有效(非零)明度變換區塊相關聯的明度寫碼區塊旗標(CBF)相關聯。在一些實例中，僅僅RQT之葉節點與明度CBF相關聯。除分裂旗標及明度CBF以外，RQT之節點亦可與色度CBF(例如，Cb CBF及Cr CBF)相關聯。節點之Cb CBF指示節點或該節點之任一後代節點是否與有效Cb變換區塊相關

聯。若第二節點為RQT之根節點，或存在一經由RQT自第一節點至根節點之通過第二節點且不超過一次通過任一節點的路徑，則第一節點可為第二節點之後代節點。節點之Cr CBF指示節點或該節點之任一後代節點是否與有效Cr變換區塊相關聯。

視訊編碼器20可將一或多個變換應用於TU之變換區塊以產生TU之係數區塊。舉例而言，視訊編碼器20可將一或多個變換應用於TU之明度變換區塊，以產生TU之明度係數區塊。係數區塊可為變換係數之二維陣列。變換係數可為純量。視訊編碼器20可將一或多個變換應用於至TU之Cb變換區塊以產生TU之Cb係數區塊。視訊編碼器20可將一或多個變換應用於TU之Cr變換區塊以產生TU之Cr係數區塊。在一些實例中，視訊編碼器20跳過將變換應用於變換區塊。

在產生係數區塊(例如，明度係數區塊、Cb係數區塊或Cr係數區塊)之後，視訊編碼器20可量化係數區塊。量化大體上指變換係數經量化以可能減少用以表示變換係數的資料之量從而提供進一步壓縮之過程。在一些實例中，跳過量化。在視訊編碼器20量化係數區塊之後，視訊編碼器20可對指示經量化變換係數之語法元素進行熵編碼。舉例而言，視訊編碼器20可對指示經量化變換係數之語法元素執行上下文適應性二進位算術寫碼(CABAC)。

視訊編碼器20可輸出包括經編碼視訊資料之位元串流。舉例而言，位元串流可包含形成經寫碼圖像及相關聯資料之表示的一連串位元。因此，位元串流包含視訊資料之經編碼表示。在一些實例中，經寫碼圖像之表示可包括區塊之經編碼表示。因此，視訊編碼器20可在位元串流中傳信區塊之經編碼表示中的區塊之變換係數。在一些情況下，視訊編碼器20可使用

一或多個語法元素以傳信區塊之每一變換係數。

位元串流可包含網路抽象層(NAL)單元之序列。NAL單元為含有NAL單元中之資料類型的指示及含有該資料之位元組的語法結構，該等位元組呈原始位元組序列有效負載(RBSP)形式，視需要與模擬阻止位元穿插。NAL單元中之每一者可包括NAL單元標頭且囊封RBSP。NAL單元標頭可包括指示NAL單元類型碼之語法元素。藉由NAL單元之NAL單元標頭指定的NAL單元類型碼指示NAL單元之類型。RBSP可為含有囊封在NAL單元內之整數數目個位元組的語法結構。在一些情況下，RBSP包括零個位元。

視訊解碼器30可接收由視訊編碼器20產生之位元串流。此外，視訊解碼器30可剖析位元串流以自該位元串流獲得語法元素。視訊解碼器30可至少部分基於自位元串流獲得之語法元素而重建構視訊資料之圖像。重建構視訊資料之過程可與由視訊編碼器20執行之過程大體互逆。舉例而言，視訊解碼器30可使用PU之運動向量判定當前CU之PU的預測性區塊。另外，視訊解碼器30可反量化當前CU之TU之係數區塊。視訊解碼器30可對係數區塊執行反變換，以重建構當前CU之TU的變換區塊。藉由將當前CU之PU的預測性區塊之樣本添加至當前CU之TU的變換區塊之對應樣本，視訊解碼器30可重建構當前CU之寫碼區塊。藉由重建構圖像之每一CU的寫碼區塊，視訊解碼器30可重建構圖像。

在一些實例中，視訊編碼器20可使用合併/跳過模式或進階運動向量預測(AMVP)模式傳信區塊(例如，PU)之運動資訊。舉例而言，在HEVC中，存在用於預測運動參數之兩種模式，一種為合併/跳過模式且另一種為AMVP。運動預測可包含基於一或多個其他視訊單元之運動資訊判定視訊單元(例如，PU)之運動資訊。PU之運動資訊可包括PU之運動向量、PU之

參考索引，及一或多個預測方向指示符。

當視訊編碼器20使用合併模式傳信當前PU之運動資訊時，視訊編碼器20產生合併候選清單。換言之，視訊編碼器20可執行運動向量預測符清單建構過程。合併候選清單包括指示在空間上或時間上相鄰當前PU之PU的運動資訊的合併候選之集合。亦即，在合併模式中，建構運動參數(例如，參考索引、運動向量等)之候選清單，其中候選可係來自於空間及時間相鄰區塊。

此外，在合併模式中，視訊編碼器20可自合併候選清單選擇合併候選，且可將由所選擇之合併候選所指示的運動資訊用作當前PU之運動資訊。視訊編碼器20可傳信所選擇之合併候選之合併候選清單中的定位。舉例而言，視訊編碼器20可藉由傳輸指示所選擇合併候選之候選清單內之位置的索引(亦即，合併候選索引)傳信所選擇運動向量參數。視訊解碼器30可自位元串流獲得至候選清單中的索引(亦即，合併候選索引)。另外，視訊解碼器30可產生相同合併候選清單且可基於合併候選索引判定所選擇合併候選。接著，視訊解碼器30可使用所選擇之合併候選的運動資訊，以產生當前PU之預測性區塊。亦即，視訊解碼器30可至少部分基於候選清單索引，判定候選清單中所選擇之候選，其中所選擇的候選指定當前PU之運動向量。以此方式，在解碼器側處，一旦解碼索引，則可由當前PU繼承索引指向處之對應區塊的所有運動參數。

跳過模式類似於合併模式。在跳過模式中，視訊編碼器20及視訊解碼器30以與視訊編碼器20及視訊解碼器30在合併模式中使用合併候選清單之相同方式，產生並使用合併候選清單。然而，當視訊編碼器20使用跳過模式傳信當前PU之運動資訊時，視訊編碼器20並不傳信當前PU之任何殘

餘資料。因此，視訊解碼器30可在不使用殘餘資料之情況下基於藉由合併候選清單中之所選擇候選之運動資訊指示的參考區塊判定PU之預測區塊。

AMVP模式類似於合併模式，此係因為視訊編碼器20可產生候選清單，且可自候選清單選擇候選。然而，當視訊編碼器20使用AMVP模式傳信當前PU之RefPicListX(其中X為0或1)運動資訊時，除傳信當前PU的RefPicListX運動向量預測符(MVP)索引(例如，旗標或標識符)以外，視訊編碼器20亦可傳信當前PU的RefPicListX運動向量差(MVD)及當前PU之RefPicListX參考索引。用於當前PU之RefPicListX MVP索引可指示AMVP候選清單中之所選擇之AMVP候選之位置。用於當前PU之RefPicListX MVD可指示當前PU之RefPicListX運動向量與所選擇AMVP候選之運動向量之間的差異。以此方式，視訊編碼器20可藉由傳信RefPicListX MVP索引、RefPicListX參考索引值及RefPicListX MVD而傳信當前PU之RefPicListX運動資訊。換言之，位元串流中表示當前PU之運動向量的資料可包括表示參考索引、對候選清單之索引及MVD的資料。因此，所選擇運動向量可藉由傳輸索引至候選清單中而傳信。另外，亦可傳信參考索引值及運動向量差值。

此外，當使用AMVP模式傳信當前PU之運動資訊時，視訊解碼器30可自位元串流獲得當前PU之MVD及MVP旗標。視訊解碼器30可產生相同的AMVP候選清單，且可基於MVP旗標判定所選擇之AMVP候選。換言之，在AMVP中，基於經寫碼參考索引導出每一運動假設之運動向量預測符之候選清單。如前所述，此清單可包括與相同參考索引相關聯的相鄰區塊之運動向量以及基於時間參考圖像中之共置區塊的相鄰區塊之運動參數導出的時間運動向量預測符。視訊解碼器30可藉由將MVD添加至由所選擇

之AMVP候選所指示的運動向量而恢復當前PU之運動向量。亦即，視訊解碼器30可基於由所選擇之AMVP候選及MVD所指示的運動向量，判定當前PU之該運動向量。接著，視訊解碼器30可使用當前PU之經恢復運動向量或運動向量，以產生當前PU之預測性區塊。

當視訊寫碼器(例如，視訊編碼器20或視訊解碼器30)產生當前PU之AMVP候選清單時，視訊寫碼器可基於涵蓋在空間上與當前PU相鄰之位置的PU(亦即，在空間上相鄰之PU)之運動資訊導出一或多個AMVP候選並基於在時間上與當前PU相鄰的PU之運動資訊導出一或多個AMVP候選。在本發明中，若PU之預測區塊(或視訊單元的其他類型之樣本區塊)包括位置，則PU(或其他類型之視訊單元)可被稱為「涵蓋」該位置。候選清單可包括與相同參考索引相關聯的相鄰區塊之運動向量以及基於時間參考圖像中之共置區塊的相鄰區塊之運動參數(亦即，運動資訊)導出的時間運動向量預測符。合併候選清單或AMVP候選清單中，基於在時間上相鄰當前PU之PU(亦即，不同於當前PU之時間執行個體中的PU)的運動資訊之候選可被稱作TMVP。TMVP可用於改良HEVC之寫碼效率，且不同於其他寫碼工具，TMVP可需要存取經解碼圖像緩衝器中(更特定言之在參考圖像清單中)之圖框的運動向量。

如上文所提及，位元串流可包括視訊資料及相關聯資料之經編碼圖像的表示。相關聯資料可包括參數集。在HEVC及其他視訊寫碼規格中，NAL單元可囊封視訊參數集(VPS)、序列參數集(SPS)及圖像參數集(PPS)之RBSP。VPS為包含應用於零或多個全部經寫碼視訊序列(CVS)之語法元素的語法結構。SPS亦為包含應用於零或多個全部CVS之語法元素的語法結構。SPS可包括識別在SPS在作用中時在作用中的VPS之語法元素。因此，

VPS之語法元素可比SPS之語法元素更一般化地可適用。PPS係包含應用於零或多個經寫碼圖像之語法元素的語法結構。PPS可包括識別SPS在PPS在作用中時在作用中的語法元素。圖塊之圖塊標頭可包括指示PPS在圖塊正被寫碼時在作用中的語法元素。

在視訊寫碼之領域中，通常應用濾波以便增強經解碼視訊信號之品質。濾波器可應用為後迴路濾波器(其中經濾波圖框並非用於未來圖框之預測)，或應用為迴路內濾波器(其中經濾波圖框可用以預測未來圖框)。舉例而言，濾波器可藉由最小化原始信號與經解碼經濾波信號之間的誤差進行設計。舉例而言，濾波器可經設計用於最小化原始圖像與相同圖像之經重建構版本之間的誤差(例如，差)。迴路內適應性濾波器(例如，適應性迴路濾波器(ALF))係在HEVC之開發階段期間評估，但並不包括於HEVC之最終版本中。

諸如ALF之濾波器可具有一或多個係數。 $h(k,l)$ $k = -K, \dots, K$ $l = -K, \dots, K$ 類似於變換係數，濾波器 $h(k,l)$ 之係數(其中 $k = -K, \dots, K$ 且 $l = -K, \dots, K$)可經量化如下：

$f(k,l) = \text{round}(\text{normFactor} \cdot h(k,l))$ 且接著經寫碼並發送至視訊解碼器30。 normFactor 通常等於 2^n 。 normFactor 之值愈大，量化精確愈高，且經量化濾波器係數 $f(k,l)$ 提供較好效能。另一方面， normFactor 之較大值產生需要更多用於傳輸之位元的係數 $f(k,l)$ 。值 K 可為整數。

視訊解碼器(諸如視訊解碼器30或視訊編碼器20之重建構迴路)可如下將經解碼濾波器係數 $f(k,l)$ 應用於經重建構影像 $R(i,j)$ ：

$$\tilde{R}(i,j) = \sum_{k=-K}^K \sum_{l=-K}^K f(k,l) R(i+k, j+l) / \sum_{k=-K}^K \sum_{l=-K}^K f(k,l), \quad (1)$$

在上述方程式(1)中， i 及 j 為圖框內中像素之座標。在方程式(1)中，

$R(i,j)$ 為在座標 (i,j) 處的經重建構圖像之樣本的未經濾波值且 $\hat{R}(i,j)$ 指示在座標 (i,j) 處的樣本之經濾波值。

JEM中採用的迴路內適應性迴路濾波器最初係在2015年1月，SG16-Geneva-C806，J. Chen等人之「用於下一代視訊寫碼之寫碼工具研究」中提議。基本想法與HM-3(2011年3月16日至23日，日內瓦CH，ITU-T SG 16 WP 3及ISO/IEC JTC1/SC29/WG11之視訊寫碼聯合協作小組(JCT-VC)第5次會議，T. Wiegand等人之「WD3：高效視訊寫碼之工作草案3」，下文中稱為JCTVC-E603)中運用基於區塊之適應的ALF相同。

對於明度分量，基於1維(1D)拉普拉斯(Laplacian)方向(例如，高達3個方向)及2維(2D)拉普拉斯活動(高達5個活動值)來對整個圖像中之 4×4 區塊進行分類。用於分類之規則亦稱為「矩陣」。方向(表示為 Dir_b)及未經量化活動(指示為 Act_b)之計算在方程式(2)至(5)中展示，其中 $\hat{I}_{i,j}$ 指示具有對於 4×4 區塊之左上的相對座標 (i,j) 的經重建構像素或樣本。 Act_b 可如JCTVC-E603中所描述經進一步量化至0至4 (包括端值)之範圍。

$$V_{i,j} = |\hat{I}_{i,j} \times 2 - \hat{I}_{i,j-1} - \hat{I}_{i,j+1}| \quad (2)$$

$$H_{i,j} = |\hat{I}_{i,j} \times 2 - \hat{I}_{i-1,j} - \hat{I}_{i+1,j}| \quad (3)$$

$$Dir_b = \begin{cases} 1, & \text{if } (\sum_{i=0}^3 \sum_{j=0}^3 H_{i,j} > 2 \times \sum_{i=0}^3 \sum_{j=0}^3 V_{i,j}) \\ 2, & \text{if } (\sum_{i=0}^3 \sum_{j=0}^3 V_{i,j} > 2 \times \sum_{i=0}^3 \sum_{j=0}^3 H_{i,j}) \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (4)$$

$$Act_b = \sum_{i=0}^3 \sum_{j=0}^3 (\sum_{m=i-1}^{i+1} \sum_{n=j-1}^{j+1} (V_{m,n} + H_{m,n})) \quad (5)$$

總計，每一區塊可分類成15 ((亦即， 5×3)個群中之一者，且索引根據區塊之 Dir_b 及 Act_b 之值被指派至每一 4×4 區塊。由 C 表示之群索引經設定為等於 $5Dir_b + \hat{A}$ ，其中 $\hat{A}$ 為 Act_b 之經量化值。因此，可針對圖像之明度分量傳信達至15個ALF參數集合。

為節省傳信成本，可沿群索引值合併群。亦即，具有連續群索引之群

可合併至一個經合併群。對於每一經合併群，傳信ALF係數之集合。支援達至三個環形對稱濾波器形狀(如圖2中所示)。在圖2之實例中，左部分為5×5菱形，中間部分為7×7菱形，且右部分為截短之9×9菱形。對於圖像中之兩個色度分量，應用ALF係數之單個集合且始終使用5×5菱形形狀濾波器。

在解碼器側處，每一像素樣本 $\hat{I}_{i,j}$ 經濾波，從而得到如方程式(6)中所示之像素值 $I'_{i,j}$ ，其中 L 表示濾波器長度， $f_{m,n}$ 表示濾波器係數且 o 指示濾波器偏移。

$$I'_{i,j} = (\sum_{m=-L}^L \sum_{n=-L}^L f_{m,n} \times \hat{I}_{i+m,j+n} + o) \gg (BD_F - 1), \quad (6)$$

其中 $(1 \ll (BD_F - 1)) = \sum_{m=-L}^L \sum_{n=-L}^L f(m,n)$ 及 $o = (1 \ll (BD_F - 2))$ 且 BD_F 為位元深度。在當前JEM2中，位元深度設定成9，此意謂濾波器係數可在[-256,256]範圍內。對於當前設計，僅僅達至一個濾波器經支援用於兩個色度分量。

在JEM2中，若干語法元素及/或方法可用於傳信濾波器係數，包括(但不限於)以下各者中之一或多者：

濾波器之總數：當ALF經啟用用於一個圖塊時，首先傳信濾波器之總數(或合併群之總數)。其應用於明度分量。對於色度分量，由於僅僅可應用一個濾波器，因此不需要傳信此資訊。

濾波器支援：傳信三個濾波器支援之索引。

濾波器索引：具有 C 之非連續值的類別可經合併，亦即，共用同一濾波器。藉由寫碼每一類別之一個旗標以指示其合併或未合併，可導出濾波器索引。

forceCoeff0旗標：forceCoeff0旗標用以指示濾波器中之至少一者是

否不應被寫碼。當此旗標等於0時，應寫碼所有濾波器。當此旗標等於1時，每一合併群之一個旗標(由*CodedVarBin*表示)經進一步傳信以指示濾波器應被傳信或不被傳信。當濾波器未被傳信時，與濾波器相關聯之所有濾波器係數等於0。

預測方法：當濾波器之多個群需要被傳信時，可使用以下兩種技術中之一者：

所有濾波器經直接寫碼成濾波器資訊。在此狀況下，舉例而言，濾波器係數之值可在不使用任何預測性編碼技術情況下經編碼成位元串流。

第一濾波器之濾波器係數經直接寫碼。而對於剩餘濾波器，濾波器係數經預測性地寫碼成濾波器資訊。在此情況下，濾波器係數之值可由殘餘值或相對於與先前經寫碼濾波器相關聯之濾波器係數的差值定義。經先前寫碼濾波器係為最新之濾波器的濾波器，亦即，當前濾波器之濾波器索引及其預測符係連續的。

為指示以上兩種方法中之一者的使用情況，當合併群之數目大於1且froceCoeff0等於0時寫碼一個旗標。

運用哥倫布寫碼之濾波器係數

基於一個位置與DC濾波器係數之位置之間的距離，一個濾波器支援可分裂成多個種類。圖3中描繪具有3個種類之7×7菱形濾波器形狀的一個實例。換言之，圖3說明用於濾波器係數傳信的具有三個種類之實例7×7濾波器形狀。圖3之每一正方形表示一個濾波器係數且含有相同數字之正方形係用相同哥倫布參數來寫碼。

濾波器係數之傳信包含兩個部分(或在一些實例中由兩個部分組成)：

- 1) 哥倫布參數：哥倫布參數之一個值(由kMin表示)經首先傳信，

接著傳信用於每一種類之一位元旗標。該一位元旗標指示：當 i 大於1時與用於先前類別($i-1$)之哥倫布參數相比，或當 i 等於1時與 k_{Min} 相比，種類 i 之參數(對於 7×7 菱形對稱濾波器支援， i 為自1至3(包括端值))係相同或經增加1。

2) 係數：基於所選哥倫布參數，寫碼係數之絕對值，繼之以正負號旗標。https://en.wikipedia.org/wiki/Golomb_coding描述哥倫布寫碼之細節。

參考圖像之ALF係數經儲存且可再用作當前圖像之ALF係數。視訊寫碼器(例如，視訊編碼器20及/或視訊解碼器30)可選擇使用經儲存用於參考圖像之ALF係數作為用於當前圖像之ALF係數，且可繞過ALF係數傳信。在此情況下，視訊編碼器20僅僅傳信索引至參考圖像中之一者，且所指示參考圖像之經儲存ALF係數經繼承用於當前圖像。為指示時間預測之使用情況，一個旗標係在發送索引之前被寫碼。

2016年2月20日至26日，美國聖地亞哥，ITU-T SG 16 WP 3及ISO/IEC JTC1/SC 29/WG 11之探索小組(JVET)第2次會議，M. Karczewicz等人之「對適應性迴路濾波器之改良」(下文中JVET-B0060_r1)提議基於幾何變換之ALF(GALF)。在GALF中，以所考量之對角線梯度來修飾分類，且視訊寫碼器可將幾何變換應用於濾波器係數。視訊寫碼器基於方向性及區塊之活動之經量化值將每一 2×2 區塊分類成25個類別中之一者。JVET-B0060_r1之章節2.1提供細節。下文再現JVET-B0060_r1之章節2.1。

每一 2×2 區塊基於其方向性 D 及活動之經量化值 $\hat{A}$ 經分類成25個類別中之一者：

$$C = 5D + \hat{A} \quad (2)$$

使用 $1-D$ 拉普拉斯來計算水平梯度、垂直梯度及兩個對角線梯度之值。

$$g_v = \sum_{k=i-2}^{i+3} \sum_{l=j-2}^{j+3} V_{k,l}, V_{k,l} \quad (3)$$

$$= |2R(k, l) - R(k, l-1) - R(k, l+1)|,$$

$$g_h = \sum_{k=i-2}^{i+3} \sum_{l=j-2}^{j+3} H_{k,l}, H_{k,l} \quad (4)$$

$$= |2R(k, l) - R(k-1, l) - R(k+1, l)|,$$

$$g_{d1} = \sum_{k=i-2}^{i+3} \sum_{l=j-3}^{j+3} D1_{k,l}, D1_{k,l} \quad (5)$$

$$= |2R(k, l) - R(k-1, l-1) - R(k+1, l+1)|$$

$$g_{d2} = \sum_{k=i-2}^{i+3} \sum_{l=j-2}^{j+3} D2_{k,l}, D2_{k,l} \quad (6)$$

$$= |2R(k, l) - R(k-1, l+1) - R(k+1, l-1)|$$

索引*i*及*j*係指2×2區塊中之左上方像素的座標。為指派方向性D，水平梯度與垂直梯度之最大值與最小值的比

$$g_{h,v}^{max} = \max(g_h, g_v), g_{h,v}^{min} = \min(g_h, g_v), \quad (7)$$

及兩個對角梯度之最大值與最小值之比

$$g_{d0,d1}^{max} = \max(g_{d0}, g_{d1}), g_{d0,d1}^{min} = \min(g_{d0}, g_{d1}), \quad (8)$$

彼此進行比較，且具有臨限集合*t*₁及*t*₂：

步驟1. 若 $g_{h,v}^{max} \leq t_1 \cdot g_{h,v}^{min}$ 及 $g_{d0,d1}^{max} \leq t_1 \cdot g_{d0,d1}^{min}$ 兩者，則D設定成0。

步驟2. 若 $g_{h,v}^{max}/g_{h,v}^{min} > g_{d0,d1}^{max}/g_{d0,d1}^{min}$ ，則自步驟3繼續，否則自步驟4繼續。

步驟3. 若 $g_{h,v}^{max} > t_2 \cdot g_{h,v}^{min}$ ，則D設定成2，否則D設定成1。

步驟4. 若 $g_{d0,d1}^{max} > t_2 \cdot g_{d0,d1}^{min}$ ，則D設定成4，否則D設定成3。

活動值A計算為：

$$A = \sum_{k=i-2}^{i+3} \sum_{l=j-2}^{j+3} (V_{k,l} + H_{k,l}) \quad (9)$$

A經進一步量化至0至4(包括端值)之範圍，且經量化值表示為 $\hat{A}$ 。

另外，為在時間預測不可用(例如，對於框內圖框)時改良寫碼效率，16個固定濾波器之集合經指派給每一類別。為指示固定濾波器之使用情況，每一類之旗標被傳信，若需要，所選固定濾波器之索引被傳信。即使針對給定類別選擇固定濾波器，仍可針對此類別發送適應性濾波器之係數 $f(k,l)$ ，在此情況下將應用於經重建構影像之濾波器係數為兩個係數集合之總和。多個類別可共用在位元串流中被傳信之同一係數 $f(k,l)$ ，即使針對該等類別選擇不同的固定濾波器。在2016年2月15日申請之美國臨時專利申請案62/295,461，及2016年4月19日申請之62/324,776中，固定濾波器亦可應用於經框間寫碼圖框。

可以各種方式傳信或判定濾波器係數。舉例而言，固定濾波器之預測圖案及預測索引可經判定用於固定濾波器。在此實例中，定義預測圖案之三種情況：情況1：25個類別之濾波器中無一者係自固定濾波器預測；情況2：該等類別中之所有濾波器係自固定濾波器預測；及情況3：與一些類別相關聯之濾波器係自固定濾波器預測且與該等類別中之剩餘者相關聯的濾波器並非自固定濾波器預測。索引可首先經寫碼以指示三種情況中之一者。另外，以下應用：若預測圖案為情況1，則不需要進一步傳信固定濾波器之索引。否則，若預測圖案為情況2，則對用於每一類別之選定固定濾波器之索引進行傳信。否則(預測圖案為情況3)，首先傳信用於每一類別之一個位元，且若使用固定濾波器，則進一步傳信索引。

為減少表示濾波器係數所需的位元之數目，可合併不同類別。然而，不同於JCTVC-E603中的，可合併任何類別集合，甚至具有非連續值C之類別。藉由針對25個類別中之每一者發送索引 i_c 提供關於合併哪些類別之資

訊。具有同一索引 i_c 之類別共用經寫碼的同一濾波器係數。索引 i_c 係運用截短固定長度方法進行寫碼。

類似地，亦使用forceCoef0旗標。在forceCoef0旗標等於1時，經合併群(所有待寫碼濾波器)中之每一者的一位元旗標(由CodedVarBin表示)被進一步傳信，以指示經傳信之濾波器係數是否為全零。此外，當此旗標等於1時，預測性寫碼(亦即，寫碼當前濾波器與先前經寫碼濾波器之間的差值)被停用。

當允許自固定濾波器之預測時，上文所提及待被傳信/寫碼之濾波器(例如，濾波器參數)為應用於經重建構影像之濾波器與所選固定濾波器之間的差值。在JVET-B0060_r1之GALF建議中，其他資訊(諸如係數)係以與JEM2.0中相同的方式寫碼。

類別索引導出：分類仍基於每一 $N \times N$ 明度區塊之1D拉普拉斯方向及2D拉普拉斯活動。然而，方向及活動兩者之定義已經修改以較好捕捉本端特性。首先，除現有ALF中使用的水平及垂直梯度以外，使用1-D拉普拉斯計算兩個對角線梯度之值。如可自下文方程式(7*)至(10*)見到，涵蓋目標像素的 6×6 窗內之所有像素的梯度之總和用作目標像素之所表示梯度。根據實驗，窗大小(亦即， 6×6)提供複雜度與寫碼效能之間的良好折衷。每一像素係與四個梯度值相關聯，其中垂直梯度由 g_v 表示，水平梯度藉由 g_h 指示，135度對角線梯度藉由 g_{d1} 指示且45度對角線梯度藉由 g_{d2} 指示。

$$g_v = \sum_{k=i-2}^{i+3} \sum_{l=j-2}^{j+3} V_{k,l}, V_{k,l} = |2R(k,l) - R(k,l-1) - R(k,l+1)| \quad (7^*)$$

$$g_h = \sum_{k=i-2}^{i+3} \sum_{l=j-2}^{j+3} H_{k,l}, H_{k,l} = |2R(k,l) - R(k-1,l) - R(k+1,l)| \quad (8^*)$$

$$g_{d1} = \sum_{k=i-2}^{i+3} \sum_{l=j-3}^{j+3} D1_{k,l}, \quad (9^*)$$

$$\begin{aligned} D1_{k,l} &= |2R(k,l) - R(k-1,l-1) - R(k+1,l+1)| \\ g_{d2} &= \sum_{k=i-2}^{i+3} \sum_{j=j-2}^{j+3} D2_{k,l} \quad , \\ D2_{k,l} &= |2R(k,l) - R(k-1,l+1) - R(k+1,l-1)| \end{aligned} \tag{10*}$$

此處，索引*i*及*j*係指2×2區塊中之左上方像素的座標。

為指派方向性*D*，在下文方程式(11*)中由*R_{h,v}*表示的水平梯度與垂直梯度之最大值與最小值之比率，及在下文方程式(12*)中藉由*R_{d1,d2}*指示的兩個對角線梯度之最大值與最小值之比率彼此與兩個臨限值*t₁*及*t₂*進行對照比較。

$$\begin{aligned} R_{h,v} &= g_{h,v}^{max} / g_{h,v}^{min} \\ \text{其中 } g_{h,v}^{max} &= \max(g_h, g_v), g_{h,v}^{min} = \min(g_h, g_v) \quad , \end{aligned} \tag{11*}$$

$$\begin{aligned} R_{d0,d1} &= g_{d0,d1}^{max} / g_{d0,d1}^{min} \\ \text{其中 } g_{d0,d1}^{max} &= \max(g_{d0}, g_{d1}) \quad , g_{d0,d1}^{min} = \min(g_{d0}, g_{d1}) \end{aligned} \tag{12*}$$

藉由比較水平/垂直及對角線梯度之所偵測比率，五個方向模式(亦即，在[0,4](包括端值)範圍內的*D*)定義於下文方程式(13*)中。*D*之值及其實體含義係在表I中描述。

$$D = \begin{cases} 0 & R_{h,v} \leq t_1 \ \&\& \ R_{d0,d1} \leq t_1 \\ 1 & R_{h,v} > t_1 \ \&\& \ R_{h,v} > R_{d0,d1} \ \&\& \ R_{h,v} > t_2 \\ 2 & R_{h,v} > t_1 \ \&\& \ R_{h,v} > R_{d0,d1} \ \&\& \ R_{h,v} \leq t_2 \quad . \\ 3 & R_{d0,d1} > t_1 \ \&\& \ R_{h,v} \leq R_{d0,d1} \ \&\& \ R_{d0,d1} > t_2 \\ 4 & R_{d0,d1} > t_1 \ \&\& \ R_{h,v} \leq R_{d0,d1} \ \&\& \ R_{d0,d1} \leq t_2 \end{cases} \tag{13*}$$

表I.方向之值及其實體含義

方向值	實體含義
0	紋理
1	強水平/垂直
2	水平/垂直
3	強對角線
4	對角線

活動值*A*計算為：

$$A = \sum_{k=i-2}^{i+3} \sum_{l=j-2}^{j+3} (V_{k,l} + H_{k,l}) \quad . \tag{14*}$$

*A*經進一步量化至0至4(包括端值)之範圍，且經量化值表示為*Â*。

因此，在提議之GALF方案中，每一 $N \times N$ 區塊基於其方向性 D 及活動之經量化值 $\hat{A}$ 而分類成25個類別中之一者：

$$C = 5D + \hat{A} \quad (15^*)$$

當前ALF及GALF設計可具有以下問題：首先，每一區塊藉由量化方向/活動值而經指派有一個特定類別索引。因此，相同類別中之區塊可歸因於量化仍具有一些不同特性。此資訊並未在當前ALF/GALF設計中使用。第二，一個區塊經指派有僅僅一個濾波器，濾波器之指派未考慮相鄰資訊並限制寫碼效能。

本發明之技術可解決此等缺點。以下詳細列舉技術可個別地加以應用。替代地，可應用詳細列舉技術之組合。以下實例假定ALF分類係基於 $N \times N$ 區塊(其中 N 為正值，例如，1、2、4)。

對於待濾波之每一 $N \times N$ 區塊，視訊寫碼器(例如，視訊編碼器20及/或視訊解碼器30)應用多個濾波器而非僅使用一個濾波器。因此，在編碼視訊資料之當前圖像之後，視訊編碼器20可重建構當前圖像。另外，在重建構當前圖像之後，視訊編碼器20可將複數個濾波器之特定函數應用於當前圖像之當前區塊。當前區塊包含當前圖像之經重建構樣本。在一些情況下，視訊編碼器20在對當前圖像之區塊進行濾波之前不等待完全重建構當前圖像。確切而言，視訊編碼器20可起始對當前圖像區塊進行濾波同時仍重建構當前圖像之其他部分。因此，視訊編碼器20可重建構當前圖像之一或多個區塊(例如， $M \times N$ 個區塊)，其中該一或多個經重建構區塊包括當前圖像之經重建構樣本。另外，視訊編碼器20可將複數個濾波器之特定函數應用於包含經重建構樣本之當前區塊(例如， $K \times L$ 區塊)。類似地，視訊解碼器30可重建構當前圖像(或當前圖像之一或多個區塊)。在重建構當前圖像(或當前圖像之一或多個區塊)之後，視訊解碼器30可將複數個濾波器之特定函

數應用於當前圖像之當前區塊。

在一些實例中，視訊寫碼器應用多個濾波器之混淆功能(諸如線性函數)以混淆此等濾波器。因此，在重建構當前圖像之一或多個區塊之後，視訊寫碼器(例如，視訊編碼器20或視訊解碼器30)可將複數個濾波器之線性函數應用於當前圖像之當前區塊。舉例而言，在一個實例中，方程式(1)之濾波過程經修改成：

$$\tilde{R}(i,j) = \frac{\sum_{m=0}^{M-1} w(m) * (\sum_{k=-K}^K \sum_{l=-K}^K f_m(k,l) R(i+k,j+l))}{(\sum_{k=-K}^K \sum_{l=-K}^K f(k,l)) * (\sum_{m=0}^{M-1} w(m))} \quad (7)$$

在方程式(7)中， $\tilde{R}(i,j)$ 指示在經重建構圖像之位置 (i,j) 處的樣本之經濾波值， $w(m)$ 指示與複數個區塊之第 m 個區塊相關聯的第 m 個加權因子， M 指示複數個區塊中之區塊的總數， f_m 指示用於第 m 個區塊或基於類別/群索引而導出用於第 m 個區塊的濾波器， K 指示用於 f_m 的係數矩陣之長度或高度的1/2， $f_m(k,l)$ 為對應於用於 f_m 的係數矩陣之位置 (k,l) 處之係數的經量化係數，且 $R(i+k,j+l)$ 為位置 $(i+k,j+l)$ 處的經重建構圖像之樣本。視訊寫碼器可根據用於如在本發明中別處所描述導出類別/群索引的ALF或GALF中使用的技術基於類別/群索引導出用於第 m 個區塊之濾波器。

在一些實例中，用於對一個 $N \times N$ 區塊(亦即，當前區塊)進行濾波之濾波器的總數等於相鄰區塊之數目加1(亦即，方程式(7)中之 M)，其可為模板中定義的區塊之總數。模板可為以當前區塊為中心之區塊的幾何圖案。在一些實例中，模板可具有菱形形狀，類似於圖2及圖3之彼等形狀，但其中圖2及圖3中展示之正方形為 $N \times N$ 區塊而非個別樣本。在其他實例中，模板具有不同形狀，諸如正方形、矩形、菱形、梯形、三角形等等。在一些實例中，模板經預定義，使得模板可在不傳信模板之情況下用於視訊編碼器20及視訊解碼器30。

在一些實例中，視訊寫碼器可判定包括於應用於區塊之混淆功能中的濾波器之數目。舉例而言，用於對一個 $N \times N$ 區塊進行濾波的濾波器之總數(由 NUM_f 表示)可經定義(例如，經預定義或經傳信)。 NUM_f 可小於定義於模板中之區塊的總數。在其中 NUM_f 小於定義於模板中的區塊之總數的情況下，各種規則可用於自多個濾波器(f_m ，其中 m 為0至 $M-1$)中選擇 NUM_f 濾波器。舉例而言，可選擇與當前 $N \times N$ 區塊相比具有最小群(類別)索引的模板中之前 NUM_f 個相鄰區塊。與前 NUM_f 個相鄰區塊相關聯之濾波器用於混淆。

在一些實例中，應用於當前區塊的多個濾波器經定義為用於不同類別/群之所選擇濾波器且該等類別/群經定義為與模板中之相鄰樣本/區塊相關聯的彼等類別/群。舉例而言，對於定義於模板中的每一各別區塊，視訊寫碼器可識別用於各別區塊之類別/群索引。視訊寫碼器可根據在本發明中別處提供之實例識別類別/群索引。另外，在此實例中，應用於當前區塊之混淆功能可包括對應於用於各別區塊之類別/群索引之濾波器。

在一些實例中，模板取決於藉由其他圖像參考或不參考的圖塊類型、量化參數、時間識別符或其他資訊。換言之，當將多個濾波器之混淆功能應用於當前區塊時，取決於含有當前區塊的圖塊之圖塊類型，取決於當前區塊之量化期間使用的量化參數，取決於含有當前區塊的圖像之時間識別符，或取決於其他因素，視訊寫碼器可使用不同模板。實例圖塊類型包括I圖塊、P圖塊及B圖塊。I圖塊可包括框內預測區塊，但並不包括框間預測區塊。P圖塊可包括框內預測區塊或單向的框間預測區塊，但並不包括雙向框間預測區塊。B圖塊可包括框內預測區塊、單向框間預測區塊及雙向框間預測區塊。舉例而言，視訊寫碼器可取決於當前區塊係在I圖塊、P圖塊抑或B圖塊中而使用定義不同幾何圖案之模板。時間識別符(TID)可將NAL

單元識別為屬於特定時間子層。舉例而言，對於具有較低TID之子層，與具有較高TID之彼等子層相比，模板可含有更多相鄰區塊/樣本。彼係由於具有較高TID之子層可自具有較低TID之子層預測且具有較低TID之子層可已經被濾波。

在一些實例中，模板係在序列參數標頭(例如，序列參數集)、圖像參數標頭(例如，圖像參數集)、圖塊標頭或位元串流中之另一類型語法結構中傳信。在HEVC之上下文中，序列參數標頭可被稱為序列參數集且圖像參數標頭可被稱為圖像參數集。舉例而言，視訊編碼器20可在序列參數標頭、圖像參數標頭、圖塊標頭或位元串流中之另一類型語法結構中包括語法元素。在此實例中，語法元素指示由模板定義的幾何圖案。另外，在此實例中，視訊解碼器30可自序列參數標頭、圖像參數標頭、圖塊標頭或資料串流中之其他類型語法結構獲得語法元素。在此實例中，視訊解碼器30可使用所獲得語法元素以判定模板。

如上文所提及，多個濾波器之混淆功能可將加權因子(例如， $w(m)$)應用於濾波器之結果。在一個實例中，藉由混淆功能採用的加權因子之傳信係基於預定義遮罩。遮罩為至以當前區塊為中心的區塊之幾何圖案中之區塊的値之指派。舉例而言，視訊寫碼器可基於預定義遮罩判定用於多個濾波器之功能的加權因子。圖4為說明根據本發明之技術的用於加權多個濾波器之實例遮罩之概念圖。在圖4之實例中，每一正方形對應於 $N \times N$ 區塊。在圖4之實例中，含有相同値(亦即，「遮罩値」)之區塊具有相同加權因子。在一些實例中，加權因子不等於遮罩値。採用圖4中展示之模板作為實例，具有相同遮罩値(圖4中之1至4)之彼等「區塊」指示相同加權因子且傳信僅僅一個加權因子。舉例而言，在圖4之實例中，可針對遮罩値1傳信第一加

權因子，可針對遮罩值2傳信第二加權因子，可針對遮罩值3傳信第三加權因子，且可針對遮罩值4傳信第四加權因子。在此實例中，第一、第二、第三及第四加權因子僅僅經傳信一次(相較於第一、第二及第三加權因子各自經傳信四次)。

因此，在此實例中，視訊解碼器30可自位元串流獲得指示用於相鄰區塊之加權因子的資料。在此實例中，對於相鄰區塊之每一各別相鄰區塊，複數個濾波器包括用於各別相鄰區塊之各別濾波器。另外，在此實例中，當將包含多個濾波器之特定函數應用於經重建構圖像之當前區塊時，視訊解碼器30可使用用於相鄰區塊之加權因子。

在一些實例中，用於相鄰區塊之加權因子經傳信而用於當前區塊之加權因子被跳過。換言之，視訊編碼器20可在位元串流中指示用於相鄰區塊之加權因子而不在位元串流中指示用於當前區塊之加權因子。舉例而言，在圖4的實例中，視訊編碼器20可傳信用於遮罩值1、2及3之加權因子，但不傳信用於遮罩值4之加權因子。用於當前區塊之加權因子可藉由精度及用於相鄰區塊之所傳信加權因子而導出。在一個實例中，用 M 表示精度，亦即，所有加權因子之總和等於 $(1 \ll M)$ 。用於當前區塊之加權因子可經導出為 $(1 \ll M)$ 減去用於相鄰區塊之所傳信加權因子的和。

在一些實例中，可應用加權因子之差分寫碼。換言之，視訊寫碼器可使用差分寫碼以判定在應用於當前區塊的複數個濾波器之功能中使用的加權因子。舉例而言，視訊編碼器20可傳信第一加權因子之值，傳信第一加權因子與第二加權因子之間的差，並傳信第二加權因子與第三加權因子之間的差，而非直接傳信第一、第二及第三加權因子之值。加權因子之差分寫碼可減小傳信加權因子所需要的資料之量。

另外，在一個實例中，可進一步傳信索引之次序(例如，圖4中展示之遮罩值)。次序可為遞增次序/遞減次序。舉例而言，第一加權因子可等於10，第二加權因子可等於7，且第三加權因子等於2。在此實例中，首先傳信第三加權因子，其次，傳信第二加權因子，且第三，傳信第一加權因子，可係更有效。為說明原因，考慮加權因子中之每一者可表示為一元碼。因此，若首先傳信第一加權因子，接著傳信第二加權因子，接著傳信第三加權因子，則對於總共18 1之加權因子，將傳信10 1之加權因子，接著傳信3 1之加權因子，接著傳信5 1之加權因子。對比而言，若首先傳信第三加權因子，接著傳信第二加權因子，接著傳信第一加權因子，則對於總共12 1之加權因子，將傳信2 1之加權因子，接著5 1之加權因子，接著5 1之加權因子。因此，在此實例中，索引之次序可經傳信以使用第二選項而非第一選項。

在一些實例中，一個位元可經傳信以指示與相鄰者相關聯的所有加權因子是否等於0。若不等於0，則諸如使用固定長度寫碼傳信加權因子。舉例而言，視訊編碼器20可在位元串流中傳信指示用於模板中之所有相鄰區塊之加權因子是否等於0的語法元素。若語法元素指示並非所有用於模板中之相鄰區塊的加權因子等於0，則視訊編碼器20可在位元串流中傳信用於模板中之相鄰區塊中之一或多者的加權因子。類似地，視訊解碼器30可自位元串流獲得指示用於模板中之所有相鄰區塊之加權因子是否等於0的語法元素。回應於判定語法元素指示並非所有用於模板中之相鄰區塊之加權因子等於0，視訊解碼器30可自位元串流獲得指示用於模板之相鄰區塊中之一或多者的加權因子的資料。在此實例中，視訊解碼器30可使用與相鄰區塊相關聯之加權因子以應用特定函數。

對於一個區塊，諸如基於活動及方向矩陣指派唯一群索引或類別索引。可應用多個濾波器且多個濾波器係基於當前區塊之矩陣的結果而選擇，而非將與群索引或類別索引相關聯之一個濾波器應用於此區塊。在一個實例中，給定當前區塊之活動 Act_b (或在量化之後，如在本發明中別處所描述之 $\hat{A}$)，與 Act_b 之連續值(諸如 $(\hat{A} + 1)$ 或 $(\hat{A} - 1)$)相關聯之濾波器用以對當前區塊進行濾波。舉例而言，視訊寫碼器(例如，視訊編碼器20或視訊解碼器30)可判定當前區塊之經量化活動等級 $\hat{A}$ 及當前區塊之方向值 Dir_b 。在此實例中，視訊寫碼器可將當前區塊之樣本的經濾波值判定為藉由應用與 $\hat{A}$ 及 Dir_b 相關聯之濾波器、與 $(\hat{A}+1)$ 及 Dir_b 相關聯之濾波器及與 $(\hat{A}-1)$ 及 Dir_b 相關聯之濾波器所產生的樣本值之平均值(例如，加權平均值)。以此方式，視訊寫碼器可基於當前區塊之活動等級(例如， Act_b 或 $\hat{A}$)判定複數個濾波器中之兩個或多於兩個濾波器。

在一些實例中，給定一個區塊 Dir_b 之活動，與 Dir_b 之連續值(諸如 (Dir_b+1) 或 (Dir_b-1))相關聯的濾波器可用以對當前區塊進行濾波。舉例而言，視訊寫碼器(例如，視訊編碼器20或視訊解碼器30)可判定當前區塊之經量化活動等級 $\hat{A}$ 及當前區塊之方向值 Dir_b 。在此實例中，視訊寫碼器可將當前區塊之樣本之經濾波值判定為藉由應用與 $\hat{A}$ 及 Dir_b 相關聯之濾波器、與 $\hat{A}$ 及 (Dir_b+1) 相關聯之濾波器及與 $\hat{A}$ 及 $(Dir_b - 1)$ 相關聯之濾波器所產生的樣本值之平均值(例如，加權平均值)。

在一些實例中，上述兩種方法一起使用。舉例而言，視訊寫碼器(例如，視訊編碼器20或視訊解碼器30)可判定當前區塊之經量化活動等級 $\hat{A}$ 及當前區塊之方向值 Dir_b 。在此實例中，視訊寫碼器可將當前區塊之樣本的經濾波值判定為藉由應用與 $\hat{A}$ 及 Dir_b 相關聯之濾波器、與 $(\hat{A}+1)$ 及 Dir_b 相關

聯之濾波器、與 $(\hat{A}-1)$ 及 Dir_b 相關聯之濾波器、與 $\hat{A}$ 及 (Dir_b+1) 相關聯之濾波器及與 $\hat{A}$ 及 (Dir_b-1) 相關聯之濾波器產生的樣本值之平均值(例如，加權平均值)。以此方式，視訊寫碼器可基於當前區塊之活動等級(例如， $\hat{A}$)或當前區塊之方向值(例如， Dir_b)中之至少一者判定用於混淆功能中之複數個濾波器中的兩個或多於兩個濾波器。

在一些實例中，視訊寫碼器可使用用於複數個濾波器之所選擇濾波器的預定義加權因子應用多個濾波器之特定函數(亦即，混淆功能)。在一些實例中，用於所選擇濾波器之加權因子經預定義或在序列參數標頭、圖像參數標頭或圖塊標頭中傳信。因此，視訊寫碼器可基於語法元素判定用於該複數個濾波器之所選擇濾波器的加權因子並使用用於複數個濾波器之所選擇濾波器的預定義加權因子應用多個濾波器之特定函數，其中語法元素係包括於以下各者中的一或多者中：序列參數標頭、圖像參數標頭，或圖塊標頭。在一個實例中，加權因子對於所有類別係相同的。

在一些實例中，加權因子取決於群索引、類別索引、及/或區塊相對於寫碼單元/預測單元/變換單元的位置，及/或寫碼模式(例如，框內預測或框間預測)。舉例而言，視訊寫碼器在當前區塊跨越CU、PU及TU邊界之情況下可使用加權因子之第一集合，在當前區塊不跨越CU、PU及TU邊界之情況下可使用加權因子之第二不同集合，在當前區塊跨越PU邊界但不跨越CU邊界之情況下可使用加權因子之第三集合，等等。在另一實例中，視訊寫碼器可在當前區塊包括使用僅僅框內預測所預測的樣本之情況下使用加權因子之第一集合，在當前區塊包括使用僅僅框間預測所預測的樣本之情況下使用加權因子之第二集合，且在當前區塊包括使用框內預測所預測的一些樣本及框間框間預測所預測的一些樣本之情況下使用加權因子之第三

集合。因此，根據此等實例，視訊寫碼器可基於群索引、類別索引、當前區塊相對於寫碼單元、預測單元變換單元之位置或寫碼模式判定用於複數個濾波器之所選擇濾波器的加權因子。在此實例中，視訊寫碼器可使用用於複數個濾波器之所選擇濾波器的預定義加權因子以包含該複數個濾波器之應用特定函數。

在一些實例中，當ALF濾波器之時間預測啟用時繼承加權因子。舉例而言，視訊寫碼器可自用於對先前經寫碼圖像(例如，時間參考圖像)中之區塊進行濾波的加權因子判定加權因子以供在對當前區塊進行濾波時使用。在一些實例中，即使在ALF濾波器之時間預測啟用時仍傳信加權因子中之一或多个者。

在一個實例中，儲存加權因子之多個集合且可傳信集合之索引。舉例而言，視訊編碼器20及視訊解碼器30可儲存加權因子之多個集合。在此實例中，視訊編碼器20可使用加權因子之特定集合與當前區塊且視訊編碼器20可在位元串流中傳信加權因子之集合的索引。另外，在此實例中，視訊解碼器30可自位元串流獲得加權因子之集合的索引。基於自位元串流獲得之索引，視訊解碼器30可判定加權因子之集合以與當前區塊一起使用。加權因子可應用於模板中之相鄰區塊的濾波器、基於相鄰活動等級及/或方向值所判定的濾波器，等等。

在一個實例中，加權因子之所儲存集合的總數小於臨限值，且當前導出之加權因子可被添加至加權因子之集合。舉例而言，視訊編碼器20及視訊解碼器30可儲存特定數目個加權因子集合。另外，在此實例中，視訊編碼器20及視訊解碼器30可獨立地導出並未在加權因子之所儲存集合中的加權因子之集合。在此實例中，若視訊編碼器20選擇加權因子之經導出集

合，則視訊編碼器20可將複數個濾波器之功能應用於當前區塊之樣本，其中濾波器係根據加權因子之所導出集合而加權。另外，在此實例中，視訊編碼器20可在位元串流中傳信指示特殊索引值的語法元素。特殊索引值對應於加權因子之導出集合。在此實例中，視訊解碼器30可自位元串流獲得指示特殊索引值之語法元素。因此，在此實例中，視訊解碼器30可將複數個濾波器之功能應用於當前區塊之樣本，在該複數個濾波器中濾波器係根據加權因子之導出集合而加權。

另外，在一些實例中，僅僅當所導出加權因子中之至少一或多者不同於所儲存加權因子之一個集合時，所導出加權因子作為加權因子之新集合而添加。另外，在一些實例中，經導出加權因子與加權因子之集合的差值可經寫碼而非始終再使用所儲存之加權因子。舉例而言，視訊寫碼器可傳信指示加權因子之所導出集合與加權因子之所儲存集合之間的差值的值。在一些實例中，視訊編碼器或解碼器可選擇三種方法中之一者：直接寫碼加權因子或經設定索引或差分寫碼以用於傳信加權因子。

根據本發明之技術，影像或圖塊經分裂成重疊區塊，而非將一個影像或圖塊分裂成多個非重疊區塊及針對每一區塊指派一個唯一類別索引或群索引。在一個實例中，仍將一個類別索引或群索引指派給每一區塊。然而，在此實例中，對於包括於多於一個區塊中的像素(例如，在多於一個區塊中之像素)，多個濾波器可經應用以得到最終經濾波結果。濾波器為在位元串流中傳信並與涵蓋一個像素的區塊之類別索引或群索引相關聯之彼等濾波器。

以此方式，視訊編碼器20可重建構視訊資料之當前圖像的樣本。當前圖像可包括第一區塊及第二區塊，其中第一區塊與第二區塊部分重疊。另

外，視訊編碼器20可判定用於第一區塊之類別及用於第二區塊之類別。視訊編碼器20可根據在本發明中別處描述之技術判定用於第一區塊及第二區塊之類別。在此實例中，視訊編碼器20可將與用於第一區塊之類別相關聯的濾波器應用於第一區塊之每一經重建構樣本。另外，在此實例中，視訊編碼器20可將與用於第二區塊之類別相關聯的濾波器應用於第二區塊之每一經重建構樣本，使得與用於第一區塊之類別相關聯的濾波器及與用於第二區塊之類別相關聯的濾波器兩者均應用於第一及第二區塊之重疊部分中的經重建構樣本。因此，視訊編碼器20將多個濾波器之功能應用於第三區塊，該第三區塊對應於第一區塊與第二區塊之間的重疊。類似實例使用群而非類別。

類似地，視訊解碼器30可接收包含視訊資料之複數個圖像之經編碼表示的位元串流。另外，在此實例中，視訊解碼器30可重建構複數個圖像之當前圖像的樣本。當前圖像包括第一區塊及第二區塊。在此實例中，第一區塊與第二區塊部分重疊。另外，在此實例中，視訊解碼器30可判定用於第一區塊之類別及用於第二區塊之類別。視訊解碼器30可根據在本發明中別處描述之技術判定用於第一區塊及第二區塊之類別。在此實例中，視訊解碼器30可將與用於第一區塊之類別相關聯的濾波器應用於第一區塊之每一經重建構樣本。在此實例中，視訊解碼器30可將與用於第二區塊之類別相關聯的濾波器應用於第二區塊之每一經重建構樣本，使得與用於第一區塊之類別相關聯的濾波器及與用於第二區塊之類別相關聯的濾波器兩者均應用於第一及第二區塊之重疊部分中的經重建構樣本。因此，視訊解碼器30將多個濾波器之功能應用於第三區塊，第三區塊對應於第一區塊與第二區塊之間的重疊。類似實例使用群而非類別。

圖5為說明根據本發明之技術的包括重疊區塊之實例圖像之方塊圖。在圖5之實例中，小正方形對應於樣本。另外，在圖5之實例中，分別以長虛線及短虛線來勾勒第一區塊42及第二區塊44。在圖5之實例中，四個樣本46(為易於理解，加灰色陰影)係由區塊42及區塊44共用。樣本46可被視為第三區塊。另外，視訊寫碼器(例如，視訊編碼器20或視訊解碼器30)可判定用於區塊42之第一群索引及用於區塊44之第二單獨群索引。視訊寫碼器可應用與用於僅僅在區塊42中之樣本48之第一群索引相關聯的濾波器且可應用與用於僅僅在區塊44中之樣本50之第二群索引相關聯的濾波器。視訊寫碼器可將混淆功能應用於樣本46中之每一者。混淆功能為與第一群索引相關聯之濾波器與與第二群索引相關聯之濾波器的組合。

在一些實例中，多於一個類別索引可經指派給當前區塊。在此等實例中，經指派給當前區塊之每一類別索引可與某一濾波器相關聯。在一些實例中，可定義多個分類規則。以此方式，視訊編碼器20可重建構視訊資料之當前圖像的樣本。在此實例中，視訊編碼器20可指派複數個類別索引至當前圖像之當前區塊。該複數個類別索引之每一各別類別索引係與複數個濾波器中之各別濾波器相關聯。另外，視訊編碼器20可將與經指派給當前區塊之複數個類別索引相關聯的濾波器應用於當前區塊之經重建構樣本。在此實例中，在應用濾波器之後，視訊編碼器20可在編碼視訊資料之另一圖像過程中使用當前圖像作為參考圖像。類似地，視訊解碼器30可重建構視訊資料之當前圖像的樣本。在此實例中，視訊解碼器30可指派複數個類別索引至當前圖像之當前區塊。該複數個類別索引之每一各別類別索引係與複數個濾波器中之各別濾波器相關聯。在此實例中，視訊解碼器30可將與經指派給當前區塊之複數個類別索引相關聯的濾波器應用於當前區塊之

經重建構樣本。

在一個實例中，不同窗大小(例如，方程式(14*)中之 6×6 窗及 3×3 窗)可基於當前區塊及其相鄰區塊(若需要)內之經重建構樣本用於類別索引計算。舉例而言，視訊寫碼器(諸如，視訊編碼器20或視訊解碼器30)可基於複數個窗大小指派複數個類別索引至當前區塊。

圖6為說明根據本發明之一或多種技術的其中圖像62之區塊60經指派大於一個類別的實例之方塊圖。在圖6之實例中，區塊60為 6×6 區塊。視訊寫碼器(例如，視訊編碼器或視訊解碼器)可整體上判定區塊60之活動等級及方向值。區塊60之活動等級及方向值可對應於濾波器集合中之特定濾波器。以此方式，視訊寫碼器可基於區塊60之活動等級及方向值判定濾波器。另外，區塊60包含四個 3×3 子區塊64A、64B、64C及64D(統稱為「子區塊64」)。視訊寫碼器可單獨地判定子區塊64中之每一者的活動等級及方向值。對於子區塊64之每一各別子區塊，子區塊之經判定活動等級及方向值對應於各別濾波器。以此方式，視訊寫碼器可基於各別子區塊之活動等級及方向值判定濾波器。另外，對於子區塊64之每一各別子區塊的每一各別樣本，視訊寫碼器可將混淆功能(亦即，多個濾波器之功能)應用於各別樣本。應用於各別樣本之混淆功能為基於區塊60之活動等級及方向值所判定的濾波器與基於各別子區塊之活動等級及方向值所判定的濾波器之組合。

圖7為說明根據本發明之一或多種技術的其中圖像72之區塊70經指派大於一個類別的第二實例之方塊圖。在圖7之實例中，區塊70為 2×2 區塊。視訊寫碼器(例如，視訊編碼器或視訊解碼器)可基於涵蓋區塊70之 6×6 區塊(區塊74)判定區塊70之活動等級及方向值。基於 6×6 區塊的區塊70之活動等級及方向值可對應於濾波器集合中之特定濾波器。以此方式，視訊寫碼器

可基於區塊70之活動等級及方向值判定第一濾波器。另外，視訊寫碼器可基於涵蓋區塊70之 4×4 區塊(區塊76)判定區塊70之活動等級及方向值。以此方式，視訊寫碼器可基於基於區塊76之活動等級及方向值判定第二濾波器。另外，對於區塊70之每一各別樣本，視訊寫碼器可將混淆功能(亦即，多個濾波器之功能)應用於各別樣本。應用於各別樣本之混淆功能為基於區塊74之活動等級及方向值所判定的濾波器與基於含有各別樣本之區塊76的活動等級及方向值所判定的濾波器之組合。視訊寫碼器可重複此以用於圖像之每一 2×2 區塊。

在一些實例中，用於當前區塊之一個類別索引可自相鄰區塊繼承且另一類別索引可基於當前區塊及其相鄰區塊(若需要)內之經重建構樣本而導出。舉例而言，視訊寫碼器可使用相鄰區塊(例如，空間上相鄰區塊或時間上相鄰區塊)之類別索引作為當前區塊之第一類別索引並可根據在本發明中別處描述的類別索引導出技術中之一者(例如，使用方程式(7)至(15))計算當前區塊之第二類別索引。因此，在此等實例中，作為指派複數個類別索引至當前區塊之部分，視訊寫碼器可自與當前區塊相鄰的區塊繼承該複數個類別索引中之第一類別索引。另外，視訊解碼器可基於當前區塊內之經重建構樣本導出複數個類別索引之第二類別索引。

另外，在一些實例中，與多個導出類別索引相關聯之濾波器可聯合地使用以對區塊進行濾波。舉例而言，可另外應用在本發明中別處(例如，在方程式(7)中)描述之混淆功能。在此等實例中，作為應用與複數個類別索引相關聯之濾波器之部分，視訊寫碼器可將與經指派給當前區塊之複數個類別索引相關聯的濾波器之特定函數應用於當前區塊。

在HEVC及其他視訊寫碼標準中，視訊編碼器可對於每一圖塊傳信旗

標以指示ALF是否經啟用用於該圖塊。本發明可將此旗標稱為圖塊層級ALF控制旗標。若ALF經啟用用於圖塊，則視訊編碼器可傳信另一旗標以指示一些四分樹分裂區塊是否未使用ALF且其他四分樹分裂區塊使用ALF。本發明可將此旗標稱為區塊層級ALF控制旗標。若區塊層級ALF控制旗標啟用(亦即，LCU之四分樹內之一些區塊使用ALF且同一LCU之四分樹中之其他區塊未使用ALF)，則視訊編碼器進一步傳信四分樹之深度值以用於傳信用於啟用/停用ALF之旗標。相應大小命名為「ALF控制大小」。舉例而言，若LCU為 128×128 ，則深度值0指示 128×128 ；深度值1指示 64×64 ；深度值2指示 32×32 ，等等。對於四分樹分裂，若CU大於或等於ALF控制大小，則視訊編碼器傳信用於在CU中啟用/停用ALF的旗標。否則，若CU小於ALF控制大小，則若干相鄰CU經合併以共用用於在CU中啟用/停用ALF之一個傳信旗標。

在一些實例中，提議進一步考慮在經寫碼圖塊中支援的其他樹類型之深度，而非根據四分樹之深度傳信用於啟用/停用ALF的旗標。在一個實例中，其他樹類型可包括二元樹、對稱中心側三元樹、不對稱樹及其他類型之樹結構中之一者。在二元樹中，區塊經垂直地或水平地分割成兩個大小相等之子區塊，該等子區塊中之每一者可以相同方式遞迴地分割。在對稱中心側三元樹中，區塊經水平地或垂直地分割成三個子區塊，其中外部子區塊大小相等，該等子區塊可以相同方式遞迴地分割。在不對稱樹中，區塊經分割成大小不等之兩個或多於兩個子區塊，該等子區塊可以相同方式進一步遞迴地分割。

以此方式，視訊編碼器20可將指示ALF係被啟用抑或被停用的語法元素(例如，用於啟用/停用ALF之旗標)包括在包含視訊資料之當前圖像之經

編碼表示的位元串流中。在此實例中，語法元素係根據除四分樹以外之一種類型的樹之深度而傳信。另外，在此實例中，視訊編碼器20可重建構視訊資料之當前圖像的樣本。在此實例中，回應於基於語法元素判定ALF被啟用，視訊編碼器20可將ALF應用於當前圖像之經重建構樣本。在應用濾波器之後，視訊編碼器20可在編碼視訊資料之另一圖像中使用當前圖像作為參考圖像。

類似地，視訊解碼器30可自包含視訊資料之當前圖像之經編碼表示的位元串流獲得指示ALF係被啟用抑或被停用的語法元素。在此實例中，語法元素係根據除四分樹以外之一種類型的樹之深度而傳信。另外，在此實例中，視訊解碼器30可重建構視訊資料之當前圖像的樣本。在此實例中，回應於基於語法元素判定ALF被啟用，視訊解碼器30可將ALF應用於當前圖像之經重建構樣本。

在一些實例中，啟用/停用ALF之控制可進一步考慮經寫碼資訊(例如，合併/AMVP模式、經寫碼區塊旗標(cbf)、區塊大小等)，若條件滿足(例如，cbf等於0)，則不需要傳信啟用/停用旗標。舉例而言，視訊編碼器20可在正使用合併模式寫碼一區塊時針對該區塊不傳信ALF啟用/停用旗標，但可在正使用AMVP模式寫碼該區塊時傳信用於該區塊之ALF啟用/停用旗標。在另一實例中，視訊編碼器20可在一區塊之大小大於或等於特定臨限值(例如， 8×8 、 16×16 等)時傳信用於該區塊之ALF啟用/停用旗標，但在該區塊之大小小於特定臨限值時不傳信用於該區塊之啟用/停用旗標。

以此方式，視訊編碼器20可基於經寫碼資訊判定是否將指示ALF係被啟用抑或被停用的語法元素包括於位元串流中。另外，在此實例中，視訊編碼器20可重建構視訊資料之當前圖像的樣本。在此實例中，回應於判定

ALF被啟用，視訊編碼器20可將ALF應用於當前圖像之經重建構樣本。在應用濾波器之後，視訊編碼器20可在編碼視訊資料之另一圖像中使用當前圖像作為參考圖像。類似地，視訊解碼器30可基於經寫碼資訊判定位元串流是否包括指示ALF係被啟用抑或被停用的語法元素。另外，在此實例中，視訊解碼器30可重建構視訊資料之當前圖像的樣本。在此實例中，回應於判定ALF被啟用，視訊解碼器30可將ALF應用於當前圖像之經重建構樣本。應用ALF可包含將多個濾波器之功能應用於經重建構圖像之區塊。在此等實例中，經寫碼資訊可包括以下各者中之至少一者：視訊寫碼器(例如，視訊編碼器20或視訊解碼器30)之合併/進階運動向量預測(AMVP)模式、經寫碼區塊旗標(CBF)，或區塊大小。另外，在一些實例中，視訊寫碼器可基於語法元素判定ALF是否被啟用。在一些實例中，視訊寫碼器可基於經寫碼資訊判定ALF是否被啟用。

在一些實例中，濾波過程係在不運用除法運算之情況下運用移位、乘法及求和運算而實施。舉例而言，用 BD_F 表示濾波器之位元深度，藉由 BD_w 表示加權因子之位元深度，藉由 BD_s 表示經重建構樣本之位元深度。假定目標內部位元深度由MaxBD定義。以下方法可經應用以執行濾波過程：

運用應用於當前像素的所選擇濾波器中之一者將加權因子應用於每一內部樣本。內部樣本指示應用第 m 個濾波器(亦即， $(\sum_{k=-K}^K \sum_{l=-K}^K f_m(k,l)R(i+k,j+l))$)之值。僅僅在濾波過程結束後調用捨入或具有偏移之捨入。在此實例中，方程式(7)可重寫為：

$$\tilde{R}(i,j) = \sum_{m=0}^{M-1} w(m) * (\sum_{k=-K}^K \sum_{l=-K}^K f_m(k,l)R(i+k,j+l)) \quad (8)$$

$$\tilde{R}(i,j) = (\tilde{R}(i,j) + offset) \gg (BD_F - 1 + BD_w) \quad (9)$$

在一個實例中，偏移(offset)設定為等於 $(1 \ll (BD_F - 2 + BD_w))$ 。在一些實

施中，此實例僅僅在 $(BD_F + BD_W + BD_S)$ 不大於MaxBD時啟用。

在一些實例中，內部濾波器係基於所有加權因子及所選擇多個濾波器而導出。內部濾波器接著應用於當前像素以導出最終經重建構像素。可兩次調用捨入或具有偏移之捨入。在一個實例中，具有/不具有偏移之捨入係在藉由對所選擇多個濾波器進行加權導出內部濾波器時調用。在濾波過程結束時調用具有/不具有偏移之另一捨入。在此實例中，方程式(7)可重寫為：

$$CF(k, l) = \sum_{m=0}^{M-1} (w(m) * f_m(k, l)) \quad (10)$$

$$CF(k, l) = (CF(k, l) + O_0) \gg (S_0) \quad (11)$$

$$\tilde{R}(i, j) = \left(\sum_{k=-K}^K \sum_{l=-K}^K CF(k, l) * R(i + k, j + l) \right) \quad (12)$$

$$\tilde{R}(i, j) = (\tilde{R}(i, j) + O_1) \gg (S_1) \quad (13)$$

在一個實例中， S_0 定義為 $(BD_F + BD_W + BD_S - \text{MaxBD})$ 且 S_1 定義為 $(BD_F - 1)$ 。在一個實例中， O_0 設定為等於 $(S_0 \gg 1)$ 且 O_1 設定為等於 $(S_1 \gg 1)$ 。在一些實例中，此實例僅僅當 $(BD_F + BD_W + BD_S)$ 大於MaxBD時啟用。

圖8為說明可實施本發明中所描述之技術之實例視訊編碼器20的方塊圖。視訊編碼器20可執行視訊圖塊內之視訊區塊之框內寫碼及框間寫碼。框內寫碼依賴於空間預測以縮減或移除給定視訊圖框或圖像內之視訊中的空間冗餘。框間寫碼依賴於時間預測以縮減或移除視訊序列之相鄰圖框或圖像內之視訊的時間冗餘。框內模式(I模式)可指代若干基於空間之壓縮模式中之任一者。框間模式(諸如，單向預測(P模式)或雙向預測(B模式))可指代若干基於時間之壓縮模式中之任一者。

在圖8之實例中，視訊編碼器20包括視訊資料記憶體133、分割單元135、預測處理單元141、求和器150、變換處理單元152、量化單元154、熵編碼單元156。預測處理單元141包括運動估計單元(MEU) 142、運動補

償單元(MCU) 144及框內預測單元146。為了視訊區塊重建構，視訊編碼器20亦包括反量化單元158、反變換處理單元160、求和器162、ALF單元164及經解碼圖像緩衝器(DPB) 166。

如圖8中所示，視訊編碼器20接收視訊資料且將所接收視訊資料儲存於視訊資料記憶體133中。視訊資料記憶體133可儲存待由視訊編碼器20之組件編碼的視訊資料。可例如自視訊源18獲得儲存於視訊資料記憶體133中之視訊資料。DPB 166可為儲存參考視訊資料以用於由視訊編碼器20編碼視訊資料(例如在框內或框間寫碼模式中)的參考圖像記憶體。視訊資料記憶體133及DPB 166可由諸如動態隨機存取記憶體(DRAM)之多種記憶體器件中之任一者形成，包括同步DRAM (SDRAM)、磁阻式RAM (MRAM)、電阻式RAM (RRAM)或其他類型之記憶體器件。視訊資料記憶體133及DPB 166可由同一記憶體器件或單獨記憶體器件提供。在各種實例中，視訊資料記憶體133可與視訊編碼器20之其他組件一起在晶片上，或相對於彼等組件而言在晶片外。

分割單元135自視訊資料記憶體133擷取視訊資料且將視訊資料分割成視訊區塊。此分割亦可包括分割成圖塊、影像塊或其他較大單元，以及(例如)根據LCU及CU之四分樹結構分割之視訊區塊。視訊編碼器20大體上說明編碼待編碼視訊圖塊內的視訊區塊之組件。圖塊可劃分成多個視訊區塊(且可能劃分成被稱作影像塊之視訊區塊集合)。預測處理單元141可基於誤差結果(例如，寫碼速率及失真程度)選擇當前視訊區塊的複數個可能寫碼模式其中之一者(諸如複數個框內寫碼模式其中之一者或複數個框間寫碼模式其中之一者)。預測處理單元141可將所得框內或框間寫碼區塊提供至求和器150以產生殘餘區塊資料及提供至求和器162以重建構經編碼區塊以用作

參考圖像。

預測處理單元141內之框內預測單元146可執行當前視訊區塊相對於與待寫碼的當前區塊相同之圖框或圖塊中的一或多個相鄰區塊之框內預測寫碼以提供空間壓縮。預測處理單元141內之運動估計單元142及運動補償單元144執行當前視訊區塊相對於一或多個參考圖像中之一或多個預測區塊之框間預測寫碼，以提供時間壓縮。

運動估計單元142可經組態以根據視訊序列之預定圖案來判定用於視訊圖塊之框間預測模式。預定圖案可將序列中之視訊圖塊指定為P圖塊或B圖塊。運動估計單元142及運動補償單元144可高度整合，但為概念目的而分別說明。由運動估計單元142所執行之運動估計為產生估計視訊區塊之運動的運動向量之過程。舉例而言，運動向量可指示將當前視訊圖框或圖像內之視訊區塊的PU相對於參考圖像內之預測性區塊的移位。

預測性區塊為就像素差而言被發現緊密地匹配待寫碼的視訊區塊之PU之區塊，該像素差可由絕對差和(SAD)、平方差和(SSD)或其他差度量判定。在一些實例中，視訊編碼器20可計算儲存於DPB 166中之參考圖像的子整數像素位置的值。舉例而言，視訊編碼器20可內插參考圖像之四分之一像素位置、八分之一像素位置或其他分數像素位置之值。因此，運動估計單元142可執行關於全像素位置及分數像素位置之運動搜尋且輸出具有分數像素精度之運動向量。

運動估計單元142藉由比較PU之定位與參考圖像之預測性區塊之定位而計算框間寫碼圖塊中之視訊區塊之PU的運動向量。參考圖像可選自第一參考圖像清單(清單0)或第二參考圖像清單(清單1)，參考圖像清單中之每一者識別儲存於DPB 166中之一或多個參考圖像。運動估計單元142將所計

算之運動向量發送至熵編碼單元156及運動補償單元144。

由運動補償單元144執行之運動補償可涉及基於藉由運動估計判定之運動向量提取或產生預測性區塊，可能執行內插達子像素精確度。在接收到當前視訊區塊之PU的運動向量之後，運動補償單元144可在參考圖像清單中之一者中定位運動向量所指向之預測性區塊。視訊編碼器20藉由自正經寫碼之當前視訊區塊的像素值減去預測性區塊之像素值來形成殘餘視訊區塊，從而形成像素差值。像素差值形成用於區塊之殘餘資料，且可包括明度及色度差分量兩者。求和器150表示執行此減法運算之一或多個組件。運動補償單元144亦可產生與視訊區塊及視訊圖塊相關聯之語法元素以供視訊解碼器30在解碼視訊圖塊之視訊區塊時使用。

在預測處理單元141經由框內預測或框間預測產生當前視訊區塊之預測性區塊之後，視訊編碼器20藉由自當前視訊區塊減去預測性區塊而形成殘餘視訊區塊。殘餘區塊中之殘餘視訊資料可包括於一或多個TU中且被應用於變換處理單元152。變換處理單元152使用諸如離散餘弦變換(DCT)或概念上類似變換之變換將殘餘視訊資料變換成殘餘變換係數。變換處理單元152可將殘餘視訊資料自像素域轉換至變換域，諸如頻域。

變換處理單元152可將所得變換係數發送至量化單元154。量化單元154量化變換係數以進一步減小位元速率。量化過程可減小與係數中之一些或所有相關聯的位元深度。可藉由調整量化參數來修改量化程度。在一些實例中，量化單元154可接著執行對包括經量化變換係數之矩陣的掃描。替代地，熵編碼單元156可執行掃描。

在量化之後，熵編碼單元156熵編碼經量化變換係數。舉例而言，熵編碼單元156可執行上下文適應性可變長度寫碼(CAVLC)、上下文適應性

二進位算術寫碼(CABAC)、基於語法之上下文適應性二進位算術寫碼(SBAC)、機率區間分割熵(PIPE)寫碼或另一熵編碼方法或技術。在由熵編碼單元156熵編碼之後，經編碼位元串流可被傳輸至視訊解碼器30，或經存檔以供視訊解碼器30稍後傳輸或擷取。熵編碼單元156亦可熵編碼當前正寫碼之視訊圖塊的運動向量及其他語法元素。

反量化單元158及反變換處理單元160分別應用反量化及反變換以重建構像素域中之殘餘區塊以供稍後用作參考圖像之參考區塊。運動補償單元144可藉由將殘餘區塊添加至參考圖像清單中之一者內的參考圖像中之一者之預測性區塊來計算參考區塊。運動補償單元144亦可將一或多個內插濾波器應用於經重建構殘餘區塊以計算用於在運動估計中使用之次整數像素值。求和器162將經重建構殘餘區塊添加至藉由運動補償單元144產生之運動補償預測區塊以產生經重建構區塊。換言之，求和器162將經重建構殘餘區塊之樣本添加至運動補償預測區塊之對應樣本以重建構經重建構區塊之樣本。

ALF單元164對經重建構區塊(例如，求和器162之輸出)進行濾波且將經濾波之經重建構區塊儲存於DPB 166中用作參考區塊。參考區塊可由運動估計單元142及運動補償單元144用作為參考區塊以對後續視訊圖框或圖像中之區塊進行框間預測。儘管未明確展示於圖8中，視訊編碼器20可包括額外濾波器，諸如解塊濾波器、樣本適應性偏移(SAO)濾波器，或其他類型迴路濾波器。解塊濾波器可(例如)將解塊濾波應用於濾波器區塊邊界，以自經重建構視訊移除區塊效應假影。SAO濾波器可將偏移應用於經重建構像素值，以便改良總體寫碼品質。在一些實施中，SAO可為ALF濾波之特殊情況或特殊模式。亦可使用額外迴路濾波器(迴路內或迴路後)。

ALF單元164(單獨或結合視訊編碼器20之其他組件)可經組態以執行本發明中所描述之各種技術，包括申請專利範圍章節以及別處中描述之技術。舉例而言，視訊編碼器20可重建構視訊資料之當前圖像的樣本，如在本發明中別處所描述。另外，ALF單元164可將複數個濾波器之特定函數應用於當前圖像之當前區塊。當前區塊包含當前圖像之經重建構樣本。將特定函數應用於當前區塊可包含將特定函數應用於當前區塊之每一經重建構樣本。在一些實例中，ALF單元164指派複數個類別索引至當前圖像之當前區塊，複數個類別索引之每一各別類別索引與複數個濾波器中之各別濾波器相關聯。另外，作為將特定函數應用於當前區塊之部分，ALF單元164可將與經指派給當前區塊之複數個類別索引相關聯的濾波器應用於當前區塊之經重建構樣本。在應用濾波器之後，預測處理單元141可在編碼視訊資料之另一圖像中使用當前圖像作為參考圖像。

在一些實例中，視訊編碼器20可將指示ALF係被啟用抑或被停用的語法元素包括在包含視訊資料之當前圖像之經編碼表示的位元串流中，其中語法元素係根據除四分樹以外之一種類型的樹之深度而傳信。ALF可為多個濾波器之功能。在此實例中，視訊編碼器20可重建構視訊資料之當前圖像的樣本，如在本發明中別處所描述。另外，回應於判定(例如，基於語法元素)ALF被啟用，ALF單元164可將ALF應用於當前圖像之經重建構樣本。在應用濾波器之後，預測處理單元141可在編碼視訊資料之另一圖像中使用當前圖像作為參考圖像。

在一些實例中，視訊編碼器20可基於經寫碼資訊判定是否將指示ALF被啟用抑或被停用的語法元素包括於位元串流中。視訊編碼器20可重建構視訊資料之當前圖像的樣本，如在本發明中別處所描述。回應於判定ALF

被啟用，ALF單元164可將ALF應用於當前圖像之經重建構樣本。在應用濾波器之後，預測處理單元141可在編碼視訊資料之另一圖像中使用當前圖像作為參考圖像。

圖9為說明可實施本發明中所描述之技術的實例視訊解碼器30的方塊圖。在圖9之實例中，視訊解碼器30包括視訊資料記憶體178、熵解碼單元180、預測處理單元181、反量化單元186、反變換處理單元188、求和器190及DPB 194。預測處理單元181包括運動補償單元182及框內預測單元184。視訊解碼器30可在一些實例中執行與關於來自圖8之視訊編碼器20描述之編碼遍次大體上互逆的解碼遍次。

在解碼過程期間，視訊解碼器30自視訊編碼器20接收表示經編碼視訊圖塊之視訊區塊，及相關聯語法元素的經編碼視訊位元串流。視訊解碼器30將所接收之經編碼視訊位元串流儲存於視訊資料記憶體178中。視訊資料記憶體178可儲存待由視訊解碼器30之組件解碼的視訊資料，諸如經編碼視訊位元串流。可(例如)經由鏈路16自儲存媒體28或自本端視訊源(諸如攝影機)或藉由存取實體資料儲存媒體獲得儲存於視訊資料記憶體178中之視訊資料。視訊資料記憶體178可形成儲存來自經編碼視訊位元串流之經編碼視訊資料的經寫碼圖像緩衝器(CPB)。DPB 194可為儲存用於(例如)在框內或框間寫碼模式中藉由視訊解碼器30解碼視訊資料之參考視訊資料的參考圖像記憶體。視訊資料記憶體178及DPB 194可由各種記憶體器件中之任一者形成，該等記憶體器件諸如DRAM、SDRAM、MRAM、RRAM或其他類型之記憶體器件。視訊資料記憶體178及DPB 194可由同一記憶體器件或單獨記憶體器件提供。在各種實例中，視訊資料記憶體178可與視訊解碼器30之其他組件一起在晶片上，或相對於彼等組件而言在晶片外。

視訊解碼器30之熵解碼單元180熵解碼儲存於視訊資料記憶體178中之視訊資料以產生經量化係數、運動向量及其他語法元素。熵解碼單元180將運動向量及其他語法元素轉遞至預測處理單元181。視訊解碼器30可在視訊圖塊層級及/或視訊區塊層級處接收語法元素。

當視訊圖塊經寫碼為經框內寫碼(I)圖塊時，預測處理單元181之框內預測處理單元184可基於來自當前圖框或圖像之先前經解碼區塊的經傳信框內預測模式及資料來產生用於當前視訊圖塊之視訊區塊的預測資料。當視訊圖框經寫碼為框間寫碼圖塊(亦即，B圖塊或P圖塊)時，預測處理單元181之運動補償單元182基於自熵解碼單元180接收之運動向量及其他語法元素而產生當前視訊圖塊之視訊區塊的預測性區塊。可自參考圖像清單中之一者內的參考圖像中之一者產生預測性區塊。視訊解碼器30可基於儲存於DPB 194中之參考圖像使用預設建構技術來建構參考圖框清單，清單0及清單1。

運動補償單元182藉由剖析運動向量及其他語法元素來判定當前視訊圖塊之視訊區塊的預測資訊，且使用該預測資訊產生正經解碼之當前視訊區塊的預測性區塊。舉例而言，運動補償單元182使用所接收語法元素中的一些以判定用以寫碼視訊圖塊之視訊區塊之預測模式(例如，框內或框間預測)、框間預測圖塊類型(例如，B圖塊或P圖塊)、用於該圖塊之參考圖像清單中之一或多者之建構資訊、用於該圖塊之每一經框間編碼視訊區塊之運動向量、用於該圖塊之每一經框間寫碼視訊區塊之框間預測狀態，及用以解碼當前視訊圖塊中之視訊區塊的其他資訊。

運動補償單元182亦可執行基於內插濾波器之內插。運動補償單元182可使用如由視訊編碼器20在視訊區塊之編碼期間使用的內插濾波器，以計

算參考區塊之次整數像素的內插值。在此狀況下，運動補償單元182可自所接收之語法元素判定由視訊編碼器20使用之內插濾波器且使用該等內插濾波器來產生預測性區塊。

反量化單元186反量化(亦即，解量化)位元串流中所提供，並由熵解碼單元180解碼的經量化變換係數。反量化過程可包括使用由視訊編碼器20所計算的用於視訊圖塊中之每一視訊區塊的量化參數，以判定量化程度及(同樣地)應應用之反量化程度。反變換處理單元188對變換係數應用反變換，例如反DCT、反整數變換或概念地類似的反變換過程，以便產生像素域中之殘餘區塊。

在預測處理單元181使用(例如)框內或框間預測產生當前視訊區塊之預測性區塊之後，視訊解碼器30可藉由對來自反變換處理單元188之殘餘區塊與由運動補償單元182產生之對應預測性區塊進行求和而形成經重建構視訊區塊。換言之，視訊解碼器30可添加殘餘區塊之樣本至預測性區塊之對應樣本以重建構圖像之視訊區塊的樣本。求和器190表示執行此求和運算之一或多個組件。ALF單元192使用(例如)本發明中所描述之ALF技術中之一或多者對經重建構視訊區塊進行濾波。

儘管未明確展示於圖9中，但視訊解碼器30亦可包括解塊濾波器、SAO濾波器或其他類型濾波器中之一或多者。其他迴路濾波器(在寫碼迴路中或在寫碼迴路之後)亦可用於使像素轉變平滑，或另外改良視訊質量。給定圖框或圖像中之經解碼視訊區塊隨後儲存於DPB 194中，該DPB儲存用於後續運動補償之參考圖像。DPB 194可為額外記憶體的部分或與其分離，該額外記憶體儲存用於稍後呈現於顯示器件(諸如圖1之顯示器件32)上之經解碼視訊。

ALF單元192 (單獨或結合視訊解碼器30之其他組件)可經組態以執行本發明中所描述之各種技術，包括申請專利範圍章節以及別處中描述之技術。

舉例而言，視訊解碼器30可重建構視訊資料之當前圖像之樣本，如在本發明中別處所描述。另外，在此實例中，在重建構當前圖像之樣本之後，視訊解碼器30可將複數個濾波器之特定函數應用於當前圖像之當前區塊。舉例而言，ALF單元192可指派複數個類別索引至當前圖像之當前區塊，複數個類別索引中之每一各別類別索引與複數個濾波器中之各別濾波器相關聯。另外，在此實例中，ALF單元192可將與經指派給當前區塊之複數個類別索引相關聯的濾波器應用於當前區塊之經重建構樣本。

在一些實例中，視訊解碼器30可自包含視訊資料之當前圖像之經編碼表示的位元串流獲得指示ALF係被啟用抑或被停用的語法元素，其中語法元素係根據除四分樹以外的一種類型之樹的深度而傳信。ALF可為複數個濾波器之特定函數。另外，視訊解碼器30可重建構視訊資料之當前圖像之樣本，如在本發明中別處所描述。回應於基於語法元素判定ALF被啟用，ALF單元192可將ALF應用於當前圖像之經重建構樣本。

在一些實例中，ALF單元192可基於經寫碼資訊判定位元串流是否包括指示適應性迴路濾波器(ALF)係被啟用抑或被停用的語法元素。另外，視訊解碼器30可重建構視訊資料之當前圖像，如在本發明中別處所描述。回應於判定ALF被啟用，ALF單元192可將ALF應用於當前圖像之經重建構樣本。

圖10為根據本發明之一或多種技術的說明視訊寫碼器之實例操作的流程圖。本發明之流程圖作為實例提供。在其他實例中，操作可包括更多、更少或不同動作。此外，動作可以不同次序執行。

在圖10之實例中，包含視訊寫碼器(例如，視訊編碼器20或視訊解碼器30)之計算器件可重建構視訊資料之當前圖像之一或多個區塊(250)。舉例而言，視訊寫碼器可重建構當前圖像之一或多個CTB。當前圖像之一或多個區塊包含當前圖像之經重建構樣本。因此，重建構一或多個區塊包含重建構當前圖像之樣本。舉例而言，在其中視訊寫碼器為圖8中展示之視訊編碼器的實例中，反量化單元158、反變換處理單元160及求和器162可重建構視訊資料之當前圖像的一或多個區塊。在其中視訊寫碼器為圖9中展示之視訊解碼器的實例中，預測處理單元181、反量化單元187、反變換處理單元188及求和器190可重建構視訊資料之當前圖像的一或多個區塊。

在重建構當前圖像之一或多個區塊之後，視訊寫碼器可將複數個濾波器之特定函數應用於當前圖像之當前區塊(252)。當前區塊未必在大小或形狀方面對應於在重建構當前圖像之過程中使用的一或多個區塊。確切而言，如此處所使用之當前區塊僅包含在重建構當前圖像之過程中使用的一或多個區塊中之經重建構樣本。在其中視訊寫碼器為圖8中展示之視訊編碼器的一些實例中，ALF單元164可將複數個濾波器之特定函數應用於當前區塊。另外，在視訊寫碼器為視訊編碼器之情況下，視訊編碼器可使用經濾波圖像作為用於編碼其他圖像之參考圖像。在其中視訊寫碼器為圖9中展示之視訊解碼器的實例中，ALF單元192可將複數個濾波器之特定函數應用於當前區塊。另外，在其中視訊寫碼器為視訊解碼器之實例中，視訊解碼器可輸出經濾波圖像。視訊寫碼器可根據在本發明中在別處提供的實例中之任一者應用複數個濾波器之特定函數。舉例而言，視訊寫碼器可應用複數個濾波器之線性函數。在一些實例中，針對由模板定義的複數個相鄰區塊之每一各別相鄰區塊，複數個濾波器包括與各別相鄰區塊相關聯之各別濾

波器。

在一或多個實例中，所描述之功能可在硬體、軟體、韌體或其任何組合中實施。若以軟體實施，則該等功能可作為一或多個指令或碼而在一電腦可讀媒體上儲存或傳輸，且由基於硬體之處理單元執行。電腦可讀媒體可包括電腦可讀儲存媒體，其對應於有形媒體(諸如，資料儲存媒體)，或包括有助於將電腦程式自一處傳送至另一處(例如，根據通信協定)的任何媒體之通信媒體。以此方式，電腦可讀媒體通常可對應於(1)非暫時性之有形電腦可讀儲存媒體，或(2)諸如信號或載波之通信媒體。資料儲存媒體可為可由一或多個電腦或一或多個處理器存取以擷取用於實施本發明中所描述之技術的指令、碼及/或資料結構的任何可用媒體。電腦程式產品可包括電腦可讀媒體。

藉助於實例而非限制，此類電腦可讀儲存媒體可包含RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光碟儲存器件、磁碟儲存器件或其他磁性儲存器件、快閃記憶體、快取記憶體或可用以儲存呈指令或資料結構形式之所要程式碼且可由電腦存取的任何其他媒體。並且，任何連接被恰當地稱為電腦可讀媒體。舉例而言，若使用同軸纜線、光纜、雙絞線、數位用戶線(DSL)或無線技術(諸如紅外線、無線電及微波)自網站、伺服器或其他遠端源傳輸指令，則同軸纜線、光纜、雙絞線、DSL或無線技術(諸如紅外線、無線電及微波)包括於媒體之定義中。然而，應理解，電腦可讀儲存媒體及資料儲存媒體不包括連接、載波、信號或其他暫時性媒體，而是實際上有關非暫時性有形儲存媒體。如本文中所使用，磁碟及光碟包括緊密光碟(CD)、雷射光碟、光學光碟、數位影音光碟(DVD)、軟碟及藍光光碟，其中磁碟通常以磁性方式再現資料，而光碟使用雷射以光學方式再現資料。

以上各者之組合亦應包括於電腦可讀媒體之範疇內。

指令可由固定功能及/或可程式化處理電路執行，包括一或多個處理器，諸如一或多個數位信號處理器(DSP)、通用微處理器、特殊應用積體電路(ASIC)、場可程式化邏輯陣列(FPGA)或其他等效整合或離散邏輯電路。因此，如本文中所使用之術語「處理器」可指上述結構或適合於實施本文中所描述之技術的任何其他結構中之任一者。因此，「處理器」包含處理電路。另外，在一些態樣中，本文中所描述之功能性可提供於經組態用於編碼及解碼之專用硬體及/或軟體模組內，或併入組合式編解碼器中。此外，該等技術可完全實施於一或多個電路或邏輯元件中。

本發明之技術可在廣泛多種器件或裝置中實施，包括無線手機、積體電路(IC)或(例如，晶片組)。在本發明中描述各種組件、模組或單元以強調經組態以執行所揭示技術之器件的功能態樣，但未必要求由不同硬體單元來實現。確切而言，如上文所描述，可將各種單元組合於編解碼器硬體單元中，或藉由互操作性硬體單元(包括如上文所描述之一或多個處理器)之集合結合合適之軟體及/或韌體來提供該等單元。

各種實例已於本文中予以描述。此等及其他實例係在以下申請專利範圍之範疇內。

【符號說明】

10	視訊編碼及解碼系統
12	源器件
14	目的地器件
16	電腦可讀媒體
18	視訊源

19	儲存媒體
20	視訊編碼器
24	輸出介面
26	輸入介面
28	儲存媒體
30	視訊解碼器
42	第一區塊
44	第二區塊
46	樣本
48	樣本
50	樣本
60	區塊
62	圖像
64A	子區塊
64B	子區塊
64C	子區塊
64D	子區塊
70	區塊
72	圖像
74	區塊
76	區塊
133	視訊資料記憶體
135	分割單元

141	預測處理單元
142	運動估計單元(MEU)
144	運動補償單元(MCU)
146	框內預測單元
150	求和器
152	變換處理單元
154	量化單元
156	熵編碼單元
158	反量化單元
160	反變換處理單元
162	求和器
164	ALF單元
166	經解碼圖像緩衝器(DPB)
178	視訊資料記憶體
180	熵解碼單元
181	預測處理單元
182	運動補償單元(MCU)
184	框內預測單元
186	反量化單元
188	反變換處理單元
190	求和器
192	ALF單元
194	經解碼圖像緩衝器(DPB)



201743619

申請日: 106/05/16

【發明摘要】

IPC分類: *H04N 19/80* (2014.01)
H04N 19/88 (2014.01)
H04N 19/117 (2014.01)

【中文發明名稱】

在視訊寫碼中適應性迴路濾波中之多個濾波器之混淆

【英文發明名稱】

CONFUSION OF MULTIPLE FILTERS IN ADAPTIVE LOOP
FILTERING IN VIDEO CODING

【中文】

一種用於編碼或解碼視訊資料之裝置重建構該視訊資料之一當前圖像之一或多個區塊。該當前圖像之該一或多個區塊包含該當前圖像之經重建構樣本。另外，在重建構該當前圖像之該一或多個區塊之後，該裝置將複數個濾波器之一特定函數應用於該當前圖像之一當前區塊。該當前區塊包含該當前圖像之該經重建構樣本。

【英文】

An apparatus for encoding or decoding video data reconstructs one or more blocks of a current picture of the video data. The one or more blocks of the current picture comprise reconstructed samples of the current picture. In addition, after reconstructing the one or more blocks of the current picture, the apparatus applies a particular function of a plurality of filters to a current block of the current picture. The current block comprising the reconstructed samples of the current picture.

【指定代表圖】

圖10

【代表圖之符號簡單說明】

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種解碼或編碼視訊資料之方法，該方法包含：

由一計算器件重建構該視訊資料之一當前圖像之一或多個區塊，該當前圖像之該一或多個區塊包含該當前圖像之經重建構樣本；及

在重建構該當前圖像之該一或多個區塊之後，由該計算器件將複數個濾波器之一特定函數應用於該當前圖像之一當前區塊，該當前區塊包含該當前圖像之該等經重建構樣本。

【第2項】

如請求項1之方法，其中該特定函數為該複數個濾波器之一線性函數。

【第3項】

如請求項1之方法，其中：

一模板定義該當前圖像之與該當前區塊相鄰的複數個相鄰區塊，及

對於該複數個相鄰區塊之每一各別相鄰區塊，該複數個濾波器包括與該各別相鄰區塊相關聯之一各別濾波器。

【第4項】

如請求項1之方法，其中該複數個濾波器由許多濾波器組成，該方法進一步包含由該計算器件基於一位元串流中之一語法元素判定該當前區塊之濾波器的數目。

【第5項】

如請求項1之方法，其進一步包含：

由該計算器件基於由一模板中之相鄰區塊使用的濾波器判定該複數個濾波器，該模板為以該當前區塊為中心的區塊之一幾何圖案。

【第6項】

如請求項5之方法，其進一步包含：

由該計算器件基於以下各者中之一或多者判定該模板：一圖塊類型、一量化參數、一時間識別符、該模板係抑或不係由另一圖像參考，或在以下各者中之一或多者中傳信的資訊：一序列參數標頭、一圖像參數標頭或一圖塊標頭。

【第7項】

如請求項1之方法，其進一步包含：

由該計算器件基於一預定義遮罩判定在該特定函數中使用之加權因子，該預定義遮罩指定用於一模板中之區塊之遮罩值，該模板為以該當前區塊為中心的區塊之一幾何圖案。

【第8項】

如請求項1之方法，其中：

該方法進一步包含由該計算器件自一位元串流獲得指示用於複數個相鄰區塊之加權因子的資料，

對於該複數個相鄰區塊中之每一各別相鄰區塊，該複數個濾波器包括用於該各別相鄰區塊之一各別濾波器，及

應用該特定函數包含當應用該特定函數時由該計算器件使用用於該等相鄰區塊之該等加權因子。

【第9項】

如請求項1之方法，其中：

該方法進一步包含：

由該計算器件自一位元串流獲得指示與相鄰區塊相關聯之所有加

權因子是否等於0的一語法元素；及

基於該語法元素指示並非所有與該等相鄰區塊相關聯的加權因子等於0，由該計算器件自該位元串流獲得指示與該等相鄰區塊相關聯之該等加權因子的資料，及

應用該特定函數包含由該計算器件使用與該等相鄰區塊相關聯之該等加權因子以應用該特定函數。

【第10項】

如請求項1之方法，其進一步包含基於以下各者中之至少一者判定該複數個濾波器中之兩個或多於兩個濾波器：

該當前區塊之一活動等級，或

該當前區塊之一方向分類。

【第11項】

如請求項1之方法，其中：

應用該特定函數包含由該計算器件使用用於該複數個濾波器中之所選擇濾波器的預定義加權因子以應用該特定函數。

【第12項】

如請求項1之方法，其中：

該方法進一步包含：由該計算器件基於語法元素判定用於該複數個濾波器中之所選擇濾波器的加權因子，該等語法元素包括於以下各者中之一或多者中：一序列參數標頭、圖像參數標頭或圖塊標頭；及

應用該特定函數包含由該計算器件使用用於該複數個濾波器中之所選擇濾波器的該等預定義加權因子以應用該特定函數。

【第13項】

如請求項1之方法，其中：

該方法進一步包含：由該計算器件基於一群索引、一類別索引、該當前區塊相對於一寫碼單元、預測單元或變換單元之一位置或寫碼模式，判定用於該複數個濾波器中之所選擇濾波器的加權因子；及

應用該特定函數包含由該計算器件使用用於該複數個濾波器中之所選擇濾波器的該等加權因子以應用該特定函數。

【第14項】

如請求項1之方法，其中：

該方法進一步包含：

由該計算器件接收包含該視訊資料之複數個圖像之一經編碼表示的一位元串流，該複數個圖像包括該當前圖像，該當前圖像包括一第一區塊及一第二區塊，該第一區塊與該第二區塊部分重疊；及

由該計算器件判定用於該第一區塊之一類別及用於該第二區塊之一類別，及

應用該複數個濾波器之該特定函數包含：

由該計算器件將與用於該第一區塊之該類別相關聯的一濾波器應用於該第一區塊之每一經重建構樣本；及

由該計算器件將與用於該第二區塊之該類別相關聯的一濾波器應用於該第二區塊之每一經重建構樣本，使得與用於該第一區塊之該類別相關聯的該濾波器及與用於該第二區塊之該類別相關聯的該濾波器兩者均應用於該第一區塊與該第二區塊之重疊部分中的經重建構樣本。

【第15項】

如請求項1之方法，其中：

該方法進一步包含由該計算器件指派複數個類別索引至該當前圖像之該當前區塊，該複數個類別索引之每一各別類別索引與該複數個濾波器中之各別濾波器相關聯，及

應用該複數個濾波器之該特定函數包含由該計算器件將與經指派給該當前區塊之該複數個類別索引相關聯的該等濾波器應用於該當前區塊之一經重建構樣本。

【第16項】

如請求項15之方法，其中指派該複數個類別索引至該當前區塊包含：

由該計算器件基於複數個窗大小指派該複數個類別索引至該當前區塊。

【第17項】

如請求項15之方法，其中指派該複數個類別索引至該當前區塊包含：

由該計算器件自與該當前區塊相鄰之一區塊繼承該複數個類別索引中之一第一類別索引；及

由該計算器件基於該當前區塊內之經重建構樣本導出該複數個類別索引中之一第二類別索引。

【第18項】

如請求項1之方法，其中：

該複數個濾波器包括一適應性迴路濾波器(ALF)，

該方法進一步包含由該計算器件自包含該當前圖像之一經編碼表示的一位元串流獲得指示該ALF係啟用抑或停用的一語法元素，其中該語法元素係根據除一四分樹以外之一種類型的樹之一深度而傳信；及

回應於基於該語法元素判定該ALF被啟用，由該計算器件將該ALF應用於該當前圖像之一經重建構樣本。

【第19項】

如請求項1之方法，其中：

該複數個濾波器包括一適應性迴路濾波器(ALF)，

該方法進一步包含由該計算器件基於一合併/進階運動向量預測(AMVP)模式、一經寫碼區塊旗標(CBF)或一區塊大小判定一位元串流是否包括指示一適應性迴路濾波器(ALF)係被啟用抑或被停用的一語法元素，

應用該複數個濾波器之該特定函數包含回應於判定該ALF被啟用，由該計算器件將該ALF應用於該當前圖像之一經重建構樣本。

【第20項】

如請求項1之方法，其進一步包含：

由該計算器件接收包含該視訊資料之複數個圖像之一經編碼表示的一位元串流。

【第21項】

如請求項1之方法，

在將該複數個濾波器之該特定函數應用於該當前區塊之後，由該計算器件輸出該當前圖像。

【第22項】

如請求項1之方法，其中：

重建構該當前圖像之該一或多個區塊包含在編碼該視訊資料之該當前圖像之該一或多個區塊之後，由該計算器件重建構該當前圖像之該一或多個區塊，及

該方法進一步包含由該計算器件在編碼該視訊資料之另一圖像過程中使用該當前圖像作為一參考圖像。

【第23項】

如請求項22之方法，其中：

該方法進一步包含由該計算器件將指示用於相鄰區塊的加權因子之資料包括於一位元串流中，

對於該等相鄰區塊之每一各別相鄰區塊，該複數個濾波器包括用於該各別相鄰區塊之一各別濾波器，及

應用該特定函數包含當應用該特定函數時由該計算器件使用用於該等相鄰區塊之該等加權因子。

【第24項】

如請求項22之方法，其中：

該方法進一步包含：

由該計算器件將指示與相鄰區塊相關聯之所有加權因子是否等於0的一語法元素包括於一位元串流中；及

基於該語法元素指示並非所有與該等相鄰區塊相關聯的加權因子等於0，由該計算器件自該位元串流獲得指示與該等相鄰區塊相關聯之該等加權因子的資料，及

應用該特定函數包含由該計算器件使用與該等相鄰區塊相關聯之該等加權因子以應用該特定函數。

【第25項】

如請求項22之方法，其中：

該複數個濾波器包括一適應性迴路濾波器(ALF)，且

該方法進一步包含由該計算器件將指示該ALF係被啟用抑或被停用的一語法元素包括於包含該視訊資料之一當前圖像之一經編碼表示的一位元串流中，其中該語法元素係根據除一四分樹以外之一種類型的樹之一深度而傳信。

【第26項】

如請求項22之方法，其中：

該方法進一步包含由該計算器件基於一合併/進階運動向量預測(AMVP)模式、一經寫碼區塊旗標(CBF)或一區塊大小來判定指示一適應性迴路濾波器(ALF)係被啟用抑或被停用的一語法元素是否包括於一位元串流中，及

應用該複數個濾波器之該特定函數包含回應於判定該ALF被啟用，由該計算器件將該ALF應用於該當前圖像之一經重建構樣本。

【第27項】

一種用於解碼或編碼視訊資料之裝置，該裝置包含：

一或多個儲存媒體，其經組態以儲存視訊資料；及

一或多個處理器，其經組態以：

重建構該視訊資料之一當前圖像的一或多個區塊，該當前圖像之該一或多個區塊包含該當前圖像之經重建構樣本；及

在重建構該當前圖像之該一或多個區塊之後，將複數個濾波器之一特定函數應用於該當前圖像之一當前區塊，該當前區塊包含該當前圖像之該等經重建構樣本。

【第28項】

如請求項27之裝置，其中該特定函數為該複數個濾波器之一線性函

數。

【第29項】

如請求項27之裝置，其中：

一模板定義該當前圖像之與該當前區塊相鄰的複數個相鄰區塊，及

對於該複數個相鄰區塊之每一各別相鄰區塊，該複數個濾波器包括與該各別相鄰區塊相關聯之一各別濾波器。

【第30項】

如請求項27之裝置，其中該複數個濾波器由許多濾波器組成，該一或多個處理器經進一步組態以基於一位元串流中之一語法元素判定用於該當前區塊之濾波器的數目。

【第31項】

如請求項27之裝置，其中該一或多個處理器經進一步組態以：

基於由一模板中之相鄰區塊使用的濾波器判定該複數個濾波器，該模板為以該當前區塊為中心的區塊之一幾何圖案。

【第32項】

如請求項31之裝置，其中該一或多個處理器經進一步組態以基於以下各者中之一或多者判定該模板：一圖塊類型、一量化參數、一時間識別符、該模板係抑或不係由另一圖像參考，或在以下各者中之一或多者中傳信的資訊：一序列參數標頭、一圖像參數標頭或一圖塊標頭。

【第33項】

如請求項27之裝置，其中該一或多個處理器經進一步組態以基於一預定義遮罩判定在該特定函數中使用之加權因子，該預定義遮罩指定用於一模板中之區塊之遮罩值，該模板為以該當前區塊為中心的區塊之一幾何圖

案。

【第34項】

如請求項27之裝置，其中：

該一或多個處理器經進一步組態以自一位元串流獲得指示用於複數個相鄰區塊之加權因子的資料，

對於該複數個相鄰區塊中之每一各別相鄰區塊，該複數個濾波器包括用於該各別相鄰區塊之一各別濾波器，及

該一或多個處理器經組態以使得作為應用該特定函數之部分，該一或多個處理器在應用該特定函數時使用用於該等相鄰區塊之該等加權因子。

【第35項】

如請求項27之裝置，其中：

該一或多個處理器經進一步組態以：

自一位元串流獲得指示與相鄰區塊相關聯之所有加權因子是否等於0的一語法元素；及

基於該語法元素指示並非所有與該等相鄰區塊相關聯之加權因子等於0，自該位元串流獲得指示與該等相鄰區塊相關聯之該等加權因子的資料，及

該一或多個處理器經組態以使得作為應用該特定函數之部分，該一或多個處理器使用與該等相鄰區塊相關聯之該等加權因子以應用該特定函數。

【第36項】

如請求項27之裝置，其中該一或多個處理器經進一步組態以基於以下各者中之至少一者判定該複數個濾波器中之兩個或多於兩個濾波器：

該當前區塊之一活動等級，或

該當前區塊之一方向分類。

【第37項】

如請求項27之裝置，其中：

該一或多個處理器經組態以使得作為應用該特定函數之部分，該一或多個處理器使用用於該複數個濾波器之所選擇濾波器的預定義加權因子以應用該特定函數。

【第38項】

如請求項27之裝置，其中：

該一或多個處理器經進一步組態以基於語法元素判定用於該複數個濾波器之所選擇濾波器的加權因子，該等語法元素包括於以下各者中之一或多者：一序列參數標頭、圖像參數標頭或圖塊標頭；及

該一或多個處理器經組態以使得作為應用該特定函數之部分，該一或多個處理器使用用於該複數個濾波器之所選擇濾波器的該等預定義加權因子以應用該特定函數。

【第39項】

如請求項27之裝置，其中：

該一或多個處理器經進一步組態以基於一群索引、一類別索引、該當前區塊相對於一寫碼單元、預測單元或變換單元之一位置或寫碼模式來判定用於該複數個濾波器之所選擇濾波器的加權因子；且

該一或多個處理器經組態以使得作為應用該特定函數之部分，該一或多個處理器使用用於該複數個濾波器之所選擇濾波器的該等加權因子以應用該特定函數。

【第40項】

如請求項27之裝置，其中：

該一或多個處理器經進一步組態以：

接收包含該視訊資料之複數個圖像之一經編碼表示的一位元串流，該複數個圖像包括該當前圖像，該當前圖像包括一第一區塊及一第二區塊，其中該第一區塊與該第二區塊部分重疊；及

判定用於該第一區塊之一類別及用於該第二區塊之一類別，及

該一或多個處理器經組態以使得作為應用該複數個濾波器之該特定函數之部分，該一或多個處理器：

將與用於該第一區塊之該類別相關聯的一濾波器應用於該第一區塊之每一經重建構樣本；及

將與用於該第二區塊之該類別相關聯的一濾波器應用於該第二區塊之每一經重建構樣本，使得與用於該第一區塊之該類別相關聯的該濾波器及與用於該第二區塊之該類別相關聯的該濾波器兩者均應用於該第一區塊與該第二區塊之重疊部分中的經重建構樣本。

【第41項】

如請求項27之裝置，其中：

該一或多個處理器經進一步組態以指派複數個類別索引至該當前圖像之該當前區塊，該複數個類別索引之每一各別類別索引與該複數個濾波器中之一各別濾波器相關聯，及

該一或多個處理器經組態以使得作為應用該複數個濾波器之該特定函數之部分，該一或多個處理器將與經指派給該當前區塊之該複數個類別索引相關聯的該等濾波器應用於該當前區塊之一經重建構樣本。

【第42項】

如請求項41之裝置，其中該一或多個處理器經組態以使得作為指派該複數個類別索引至該當前區塊之部分，該一或多個處理器：

基於複數個窗大小指派該複數個類別索引至該當前區塊。

【第43項】

如請求項41之裝置，其中該一或多個處理器經組態以使得作為指派該複數個類別索引至該當前區塊之部分，該一或多個處理器：

自與該當前區塊相鄰之一區塊繼承該複數個類別索引之一第一類別索引；及

基於該當前區塊內之經重建構樣本導出該複數個類別索引之一第二類別索引。

【第44項】

如請求項27之裝置，其中：

該複數個濾波器包括一適應性迴路濾波器(ALF)，

該一或多個處理器經進一步組態以：

自包含該當前圖像之一經編碼表示的一位元串流獲得指示該ALF係被啟用抑或被停用的一語法元素，其中該語法元素係根據除一四分樹以外之一種類型的樹之一深度而傳信；及

回應於基於該語法元素判定該ALF被啟用，將該ALF應用於該當前圖像之一經重建構樣本。

【第45項】

如請求項27之裝置，其中：

該複數個濾波器包括一適應性迴路濾波器(ALF)，

該一或多個處理器經進一步組態以基於一合併/進階運動向量預測(AMVP)模式、一經寫碼區塊旗標(CBF)或一區塊大小來判定一位元串流是否包括指示一適應性迴路濾波器(ALF)係被啟用抑或被停用的一語法元素，及

該一或多個處理器經組態以使得作為應用該複數個濾波器之該特定函數之部分，該一或多個處理器回應於判定該ALF被啟用，將該ALF應用於該當前圖像之一經重建構樣本。

【第46項】

如請求項27之裝置，其中該一或多個處理器經進一步組態以：

接收包含該視訊資料之複數個圖像之一經編碼表示的一位元串流。

【第47項】

如請求項27之裝置，其中該一或多個處理器經進一步組態以在將該複數個濾波器之該特定函數應用於該當前區塊之後輸出該當前圖像。

【第48項】

如請求項27之裝置，其中：

該一或多個處理器經組態以使得作為重建構該當前圖像之部分，該一或多個處理器在編碼該視訊資料之該當前圖像之後重建構該當前圖像，及

該一或多個處理器經進一步組態以在編碼該視訊資料之另一圖像過程中使用該當前圖像作為一參考圖像。

【第49項】

如請求項48之裝置，其中：

該一或多個處理器經進一步組態以將指示用於相鄰區塊之加權因子的資料包括於一位元串流中，

對於該等相鄰區塊之每一各別相鄰區塊，該複數個濾波器包括用於該各別相鄰區塊之一各別濾波器，及

該一或多個處理器經組態以使得作為應用該特定函數之部分，該一或多個處理器在應用該特定函數時使用用於該等相鄰區塊之該等加權因子。

【第50項】

如請求項48之裝置，其中：

該一或多個處理器經進一步組態以：

將指示與相鄰區塊相關聯之所有加權因子是否等於0的一語法元素包括於一位元串流中；及

基於該語法元素指示並非所有與該等相鄰區塊相關聯之加權因子等於0，自該位元串流獲得指示與該等相鄰區塊相關聯之該等加權因子的資料，及

該一或多個處理器經組態以使得作為應用該特定函數之部分，該一或多個處理器使用與該等相鄰區塊相關聯之該等加權因子以應用該特定函數。

【第51項】

如請求項48之裝置，其中：

該複數個濾波器包括一適應性迴路濾波器(ALF)，且

該一或多個處理器經進一步組態以將指示該ALF係被啟用抑或被停用的一語法元素包括於包含該視訊資料之一當前圖像之一經編碼表示的一位元串流中，其中該語法元素係根據除一四分樹以外之一種類型的樹之一深度而傳信。

【第52項】

如請求項48之裝置，其中：

該一或多個處理器經進一步組態以基於一合併/進階運動向量預測(AMVP)模式、一經寫碼區塊旗標(CBF)或一區塊大小來判定指示一適應性迴路濾波器(ALF)係被啟用抑或被停用之一語法元素是否包括於一位元串流中，及

該一或多個處理器經組態以使得作為應用該複數個濾波器之該特定函數之部分，該一或多個處理器回應於判定該ALF被啟用，將該ALF應用於該當前圖像之一經重建構樣本。

【第53項】

如請求項27之裝置，其中該裝置包含以下各者中之至少一者；

一積體電路；

一微處理器；或

一無線通信器件。

【第54項】

如請求項27之裝置，其進一步包含經組態以顯示經解碼視訊資料之一顯示器。

【第55項】

如請求項27之裝置，其進一步包含經組態以捕捉該視訊資料之一攝影機。

【第56項】

一種用於解碼或編碼視訊資料之裝置，該裝置包含：

用於重建構該視訊資料之一當前圖像之一或多個區塊之構件，該當前圖像之該一或多個區塊包含該當前圖像之經重建構樣本；及

用於在重建構該當前圖像之後將複數個濾波器之一特定函數應用於該當前圖像之一當前區塊之構件，該當前區塊包含該當前圖像之該等經重建構樣本。

【第57項】

一種其上儲存有指令之電腦可讀資料儲存媒體，該等指令當經執行時組態用於解碼或編碼視訊資料之一器件以：

重建構該視訊資料之一當前圖像的一或多個區塊，該當前圖像之該一或多個區塊包含該當前圖像之經重建構樣本；及

在重建構該當前圖像之該一或多個區塊之後，將複數個濾波器之一特定函數應用於該當前圖像之一當前區塊，該當前區塊包含該當前圖像之該等經重建構樣本。

