



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I745522 B

(45)公告日：中華民國 110 (2021) 年 11 月 11 日

(21)申請案號：107100390

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 01 月 04 日

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

H04N19/635 (2014.01)

(30)優先權：2017/01/04 美國

62/442,322

2017/01/11 美國

62/445,174

2018/01/03 美國

15/861,165

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

美國

(72)發明人：章立 ZHANG, LI (CN)；錢威俊 CHIEN, WEI-JUNG (TW)；卡茲維克茲 馬塔

KARCZEWICZ, MARTA (US)；王 益魁 WANG, YE-KUI (US)

(74)代理人：林怡芳

(56)參考文獻：

US 2013/0113880A1

US 2014/0092978A1

US 2016/0234492A1

審查人員：賴文能

申請專利範圍項數：48 項 圖式數：12 共 96 頁

(54)名稱

用於時間延展性支持之修改適應性迴路濾波器時間預測

(57)摘要

本發明提供一種視訊寫碼器，其可重建構視訊資料之一當前圖像。該當前圖像之一當前區與指示該當前區所屬之一時間層之一時間指數相關聯。此外，對於對應於不同時間層之複數個陣列之每一各別陣列，該視訊寫碼器可在該各別陣列中儲存用於將 ALF 濾波器應用於該視訊資料之圖像區之樣本的適應性迴路濾波(ALF)參數的集合，該視訊資料在該當前區之前經解碼且在對應於該各別陣列的該時間層中或比對應於該各別陣列之該時間層低的一時間層中。該視訊寫碼器基於在對應於該當前區所屬之該時間層的該陣列中 ALF 參數之一所選擇集合判定 ALF 參數之一可適用集合。

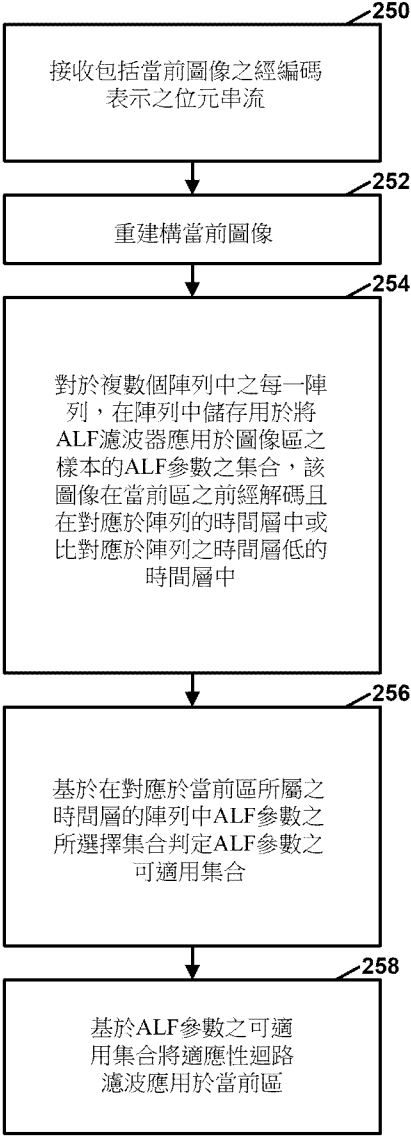
A video coder may reconstruct a current picture of video data. A current region of the current picture is associated with a temporal index indicating a temporal layer to which the current region belongs.

Furthermore, for each respective array of a plurality of arrays that correspond to different temporal layers, the video coder may store, in the respective array, sets of adaptive loop filtering (ALF) parameters used in applying ALF filters to samples of regions of pictures of the video data that are decoded prior to the current region and that are in the temporal layer corresponding to the respective array or a lower temporal layer than the temporal layer corresponding to the respective array. The video coder determines, based on a selected set of ALF parameters in the array corresponding to the temporal layer to which the current region belongs, an applicable set of ALF parameters.

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 250 . . . 步驟
- 252 . . . 步驟
- 254 . . . 步驟
- 256 . . . 步驟
- 258 . . . 步驟



【圖10】



I745522

【發明摘要】

【中文發明名稱】

用於時間延展性支持之修改適應性迴路濾波器時間預測

【英文發明名稱】

MODIFIED ADAPTIVE LOOP FILTER TEMPORAL PREDICTION
FOR TEMPORAL SCALABILITY SUPPORT

【中文】

本發明提供一種視訊寫碼器，其可重建構視訊資料之一當前圖像。該當前圖像之一當前區與指示該當前區所屬之一時間層之一時間指數相關聯。此外，對於對應於不同時間層之複數個陣列之每一各別陣列，該視訊寫碼器可在該各別陣列中儲存用於將ALF濾波器應用於該視訊資料之圖像區之樣本的適應性迴路濾波(ALF)參數的集合，該視訊資料在該當前區之前經解碼且在對應於該各別陣列的該時間層中或比對應於該各別陣列之該時間層低的一時間層中。該視訊寫碼器基於在對應於該當前區所屬之該時間層的該陣列中ALF參數之一所選擇集合判定ALF參數之一可適用集合。

【英文】

A video coder may reconstruct a current picture of video data. A current region of the current picture is associated with a temporal index indicating a temporal layer to which the current region belongs. Furthermore, for each respective array of a plurality of arrays that correspond to different temporal layers, the video coder may store, in the respective array, sets of adaptive loop filtering (ALF) parameters used in applying ALF filters to samples of regions of pictures of the

video data that are decoded prior to the current region and that are in the temporal layer corresponding to the respective array or a lower temporal layer than the temporal layer corresponding to the respective array. The video coder determines, based on a selected set of ALF parameters in the array corresponding to the temporal layer to which the current region belongs, an applicable set of ALF parameters.

【指定代表圖】

圖10

【代表圖之符號簡單說明】

250	步驟
252	步驟
254	步驟
256	步驟
258	步驟

【發明說明書】

【中文發明名稱】

用於時間延展性支持之修改適應性迴路濾波器時間預測

【英文發明名稱】

MODIFIED ADAPTIVE LOOP FILTER TEMPORAL PREDICTION
FOR TEMPORAL SCALABILITY SUPPORT

【技術領域】

本發明係關於視訊編碼及解碼。

【先前技術】

數位視訊頻能力可併入至廣泛範圍之器件中，該等器件包括數位電視、數位直播系統、無線廣播系統、個人數位助理(PDA)、膝上型或桌上型電腦、平板電腦、電子書閱讀器、數位攝影機、數位記錄器件、數位媒體播放器、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」)、視訊電傳話會議器件、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)定義之標準、ITU-T H.265、高效率視訊寫碼(HEVC)標準及此等標準之延伸中所描述的技術。視訊器件可藉由實施此等視訊壓縮技術而更高效地傳輸、接收、編碼、解碼及/或儲存數位視訊資訊。

視訊壓縮技術可執行空間(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，視訊截塊(例如視訊圖框或視訊圖框的一部分)可分割成視訊區塊，諸如寫碼樹型區塊及寫碼區塊。空間或時間預測導致用於待寫碼區塊之預測性區塊。殘餘資

料表示待寫碼之原始區塊與預測性區塊之間的像素差。為了進一步壓縮，可將殘餘資料自像素域變換為變換域，從而導致可接著進行量化之殘餘變換係數。

【發明內容】

大體而言，本發明描述關於適應性迴路濾波(ALF)，尤其用於自先前寫碼的圖框、截塊或圖塊的ALF濾波器預測之技術。該等技術可用於進階視訊編解碼器的情形中，諸如HEVC之擴展或下一代視訊寫碼標準。

在一個實例中，本發明描述一種解碼視訊資料之方法，該方法包含：接收包括視訊資料之當前圖像之經編碼表示的位元串流，其中當前圖像之當前區與指示當前區所屬之時間層的時間指數相關聯；重建構當前圖像；對於對應於不同時間層之複數個陣列的每一各別陣列，在各別陣列中儲存用於將ALF濾波器應用於視訊資料之圖像區之樣本的適應性迴路濾波(ALF)參數的集合，該視訊資料在當前區之前經解碼且在對應於各別陣列的時間層中或比對應於各別陣列的時間層低的時間層中；基於在對應於當前區所屬之時間層的陣列中ALF參數之所選擇集合判定用於當前區之ALF參數之可適用集合；及基於用於當前區之ALF參數的可適用集合將適應性迴路濾波應用於當前區。

在另一實例中，本發明描述一種編碼視訊資料之方法，該方法包含：產生包括視訊資料之當前圖像之經編碼表示的位元串流，其中當前圖像之當前區與指示當前區所屬之時間層的時間指數相關聯；重建構當前圖像；對於對應於不同時間層之複數個陣列的每一各別陣列，在各別陣列中儲存用於將ALF濾波器應用於視訊資料之圖像區之樣本的適應性迴路濾波(ALF)參數的集合，該視訊資料在當前區之前經解碼且在對應於各別陣列

的時間層中或比對應於各別陣列的時間層低的時間層中；基於在對應於當前區所屬之時間層的陣列中之一個中之ALF參數之所選擇集合判定用於當前區之ALF參數之可適用集合；基於用於當前區之ALF參數的可適用集合將適應性迴路濾波應用於當前區；及將適應性迴路濾波應用於當前區之後，使用當前區用於視訊資料之後續圖像之預測。

在另一實例中，本發明描述一種用於解碼視訊資料之器件，該器件包含：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：接收包括視訊資料之當前圖像之經編碼表示的位元串流，其中當前圖像之當前區與指示當前區所屬之時間層的時間指數相關聯；重建構當前圖像；對於對應於不同時間層之複數個陣列的每一各別陣列，在各別陣列中儲存用於將ALF濾波器應用於視訊資料之圖像區之樣本的適應性迴路濾波(ALF)參數的集合，該視訊資料在當前區之前經解碼且在對應於各別陣列的時間層中或比對應於各別陣列的時間層低的時間層中；基於在對應於當前區所屬之時間層的陣列中ALF參數之所選擇集合判定用於當前區之ALF參數之可適用集合；及基於用於當前區之ALF參數的可適用集合將適應性迴路濾波應用於當前區。

在另一實例中，本發明描述一種用於編碼視訊資料之器件，該器件包含：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：產生包括視訊資料之當前圖像之經編碼表示的位元串流，其中當前圖像之當前區與指示當前區所屬之時間層的時間指數相關聯；重建構當前圖像；對於對應於不同時間層之複數個陣列的每一各別陣列，在各別陣列中儲存用於將ALF濾波器應用於視訊資料之圖像區之樣本的適應性迴路濾波(ALF)參數的集合，該視訊資料在當前區之前經解碼且

在對應於各別陣列的時間層中或比對應於各別陣列的時間層低的时间層中；基於在對應於當前區所屬之時間層的陣列中之一個中之ALF參數之所選擇集合判定用於當前區之ALF參數之可適用集合；基於用於當前區之ALF參數的可適用集合將適應性迴路濾波應用於當前區；及將適應性迴路濾波應用於當前區之後，使用當前區用於視訊資料之後續圖像之預測。

在另一實例中，本發明描述一種用於解碼視訊資料之器件，該器件包含：用於接收包括視訊資料之當前圖像之經編碼表示的位元串流之構件，其中當前圖像之當前區與指示當前區所屬之時間層的時間指數相關聯；用於重建當前圖像之構件；對於對應於不同時間層之複數個陣列的每一各別陣列，用於在各別陣列中儲存用於將ALF濾波器應用於視訊資料之圖像區之樣本的適應性迴路濾波(ALF)參數的集合之構件，該視訊資料在當前區之前經解碼且在對應於各別陣列的時間層中或比對應於各別陣列的時間層低的时间層中；用於基於在對應於當前區所屬之時間層的陣列中ALF參數之所選擇集合判定用於當前區之ALF參數之可適用集合之構件；及用於基於用於當前區之ALF參數的可適用集合將適應性迴路濾波應用於當前區之構件。

在另一實例中，本發明描述一種用於編碼視訊資料之器件，該器件包含：用於產生包括視訊資料之當前圖像之經編碼表示的位元串流之構件，其中當前圖像之當前區與指示當前區所屬之時間層的時間指數相關聯；用於重建當前圖像之構件；對於對應於不同時間層之複數個陣列的每一各別陣列，用於在各別陣列中儲存用於將ALF濾波器應用於視訊資料之圖像區之樣本的適應性迴路濾波(ALF)參數的集合之構件，該視訊資料在當前區之前經解碼且在對應於各別陣列的時間層中或比對應於各別陣列

的時間層低的時間層中；用於基於在對應於當前區所屬之時間層的陣列中之一個中之ALF參數之所選擇集合判定用於當前區之ALF參數之可適用集合之構件；用於基於用於當前區之ALF參數的可適用集合將適應性迴路濾波應用於當前區之構件；及用於在將適應性迴路濾波應用於當前區之後使用當前區用於視訊資料之後續圖像之預測之構件。

在另一實例中，本發明描述一種儲存指令之電腦可讀資料儲存媒體，該等指令在經執行時使得一或多個處理器：接收包括視訊資料之當前圖像之經編碼表示的位元串流，其中當前圖像之當前區與指示當前區所屬之時間層的時間指數相關聯；重建構當前圖像；對於對應於不同時間層之複數個陣列的每一各別陣列，在各別陣列中儲存用於將ALF濾波器應用於視訊資料之圖像區之樣本的適應性迴路濾波(ALF)參數的集合，該視訊資料在當前區之前經解碼且在對應於各別陣列的時間層中或比對應於各別陣列的時間層低的時間層中；基於在對應於當前區所屬之時間層的陣列中ALF參數之所選擇集合判定用於當前區之ALF參數之可適用集合；及基於用於當前區之ALF參數的可適用集合將適應性迴路濾波應用於當前區。

在另一實例中，本發明描述一種儲存指令之電腦可讀儲存媒體，該等指令在經執行時使得一或多個處理器：產生包括視訊資料之當前圖像之經編碼表示的位元串流，其中當前圖像之當前區與指示當前區所屬之時間層的時間指數相關聯；重建構當前圖像；對於對應於不同時間層之複數個陣列的每一各別陣列，在各別陣列中儲存用於將ALF濾波器應用於視訊資料之圖像區之樣本的適應性迴路濾波(ALF)參數的集合，該視訊資料在當前區之前經解碼且在對應於各別陣列的時間層中或比對應於各別陣列的時間層低的時間層中；基於在對應於當前區所屬之時間層的陣列中之一個中

之ALF參數之所選擇集合判定用於當前區之ALF參數之可適用集合；基於用於當前區之ALF參數的可適用集合將適應性迴路濾波應用於當前區；及將適應性迴路濾波應用於當前區之後，使用當前區用於視訊資料之後續圖像之預測。

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為說明可使用本發明中所描述之一或多種技術之實例視訊編碼及解碼系統的方塊圖。

圖2說明三個不同實例適應性迴路濾波(ALF)濾波器支撐件。

圖3說明具有圖像組(GOP)等於16之隨機存取組態之實例。

圖4A說明用於儲存濾波器參數之陣列。

圖4B說明用於儲存濾波器參數之陣列之不同狀態。

圖5說明根據本發明之第一技術的對應於不同時間層之複數個陣列。

圖6說明根據本發明之第二技術的用於儲存ALF參數及相關聯的時間層指數值的陣列。

圖7為說明可實施本發明中所描述之一或多種技術的實例視訊編碼器的方塊圖。

圖8為說明可實施本發明中所描述之一或多種技術的實例視訊解碼器的方塊圖。

圖9為說明根據本發明之第一技術的視訊編碼器之實例操作的流程圖。

圖10為說明根據本發明之第一技術的視訊解碼器之實例操作的流程圖。

圖11為說明根據本發明之第二技術的視訊編碼器之實例操作的流程圖。

圖12為說明根據本發明之第二技術的視訊解碼器之實例操作的流程圖。

【實施方式】

本申請案主張2017年1月4日申請之美國臨時申請案第62/442,322號及2017年1月11日申請之美國臨時申請案第62/445,174號的權益，該等申請案中之每一者之全部內容以引用之方式併入本文中。

適應性迴路濾波(ALF)為一種程序，其應用作為寫碼迴路之部分之一或多個適應性濾波器(亦即ALF濾波器)以增強經解碼視訊資料之品質。ALF濾波器與係數之集合相關聯。基於區塊之特性，視訊寫碼器(亦即視訊編碼器或視訊解碼器)可將具有不同係數之ALF濾波器應用於相同圖像之不同區塊。為減小與傳信係數相關聯之附加項，該等係數與ALF濾波器相關聯，視訊寫碼器可在陣列中儲存用於先前經寫碼圖像、圖塊或截塊之ALF濾波器之ALF參數的集合。ALF參數之集合可包括與一或多個ALF濾波器相關聯之多個係數。舉例而言，ALF參數之集合可指示與多個濾波器相關聯之係數。根據先進先出(FIFO)原則，視訊寫碼器替換陣列中ALF參數之集合。

視訊序列中不同圖像可屬於不同時間層。不同時間層與不同時間識別符相關聯。參看具有給定時間層之時間識別符之其他圖像及具有時間識別符之值小於給定時間層之時間識別符之值的圖像可解碼給定時間層中之

圖像。

由於根據FIFO原則視訊寫碼器將濾波器資料(例如ALF參數之集合)儲存於陣列中，因此陣列可含有來自圖像的濾波器資料，該圖像具有高於當前經解碼圖像之時間識別符的時間識別符。若具有較高時間識別符之圖像丟失或不需解碼，則此可潛在地使得過濾程序發生錯誤，此係由於此可使當前圖像取決於具有比當前圖像之時間層高的時間識別符的時間層中之圖像。

本發明描述可解決此缺點之技術。在一個實例中，視訊寫碼器可在複數個陣列中儲存用於將一或多個ALF濾波器應用於視訊資料之圖像區之樣本的ALF參數的集合，該視訊資料在當前圖像之前經寫碼。該複數個陣列之每一各別陣列對應於各別不同時間層。此外，視訊寫碼器可基於在對應於當前區所屬之時間層的陣列中ALF參數之所選擇集合判定用於當前區之ALF參數之可適用集合。本發明可使用術語「區」指代用於執行ALF之當前圖像之截塊或其他類型之區域。視訊寫碼器可基於用於當前區之ALF參數之可適用集合將ALF濾波器應用於當前區。

在一些實例中，視訊寫碼器在陣列中儲存用於將一或多個ALF濾波器應用於視訊資料之圖像之樣本的ALF參數的集合，該視訊資料在當前圖像之前經解碼。此外，在此實例中，視訊寫碼器在陣列中儲存與ALF參數之集合相關聯的時間層指數。與ALF參數之集合相關聯的時間層指數指示區之時間層，在該區中ALF參數之集合用以應用ALF濾波器。在此實例中，視訊寫碼器可基於在陣列中其相關聯的時間層指數指示當前區所屬之時間層之ALF參數之所選擇集合判定用於當前區之ALF參數之可適用集合。此外，在此實例中，視訊寫碼器可基於用於當前區之ALF參數之可適

用集合將適應性迴路濾波應用於當前區。

在此等實例中之任一者中，將時間層與ALF參數相關聯可幫助避免當前圖像潛在地取決於較高時間層中圖像之解碼的問題。

圖1為說明可使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，其提供稍後時間將由目的地器件14解碼的經編碼視訊資料。特定言之，源器件12經由電腦可讀媒體16將經編碼視訊資料提供至目的地器件14。源器件12及目的地器件14可包含廣泛範圍之器件中之任一者，包括桌上型電腦、筆記型電腦(亦即，膝上型電腦)、平板電腦、機上盒、諸如所謂的「智慧」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、視訊串流器件或類似物。在一些情況下，源器件12及目的地器件14經裝備用於無線通信。因此，源器件12及目的地器件14可為無線通信器件。可將本發明中所描述之技術應用於無線及/或有線應用。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)。

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。在一些實例中，可由視訊寫碼器(通常稱為「編解碼器」)來執行該等技術。源器件12及目的地器件14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。

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22。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，而非包括整合顯示器件。

視訊源18為視訊資料之源。視訊資料可包含一系列圖像。視訊源18可包括視訊俘獲器件，諸如視訊攝影機、含有先前俘獲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之視訊饋入介面。在一些實例中，視訊源18產生基於電腦圖形之視訊資料或實況視訊、存檔視訊及電腦產生之視訊之組合。儲存媒體19可經組態以儲存視訊資料。在每一情況下，所俘獲、所預先俘獲或電腦產生之視訊可藉由視訊編碼器20編碼。

輸出介面22可將經編碼視訊資訊輸出至電腦可讀媒體16。輸出介面22可包含各種類型之組件或器件。舉例而言，輸出介面22可包含無線傳輸器、數據機、有線網路連接組件(例如，乙太網路卡)或另一實體組件。在輸出介面22包含無線傳輸器之實例中，輸出介面22可經組態以傳輸資料，諸如經編碼視訊資料，其根據蜂巢式通信標準調變，諸如4G、4G-LTE、LTE進階、5G及類似者。在輸出介面22包含無線傳輸器之一些實例中，輸出介面22可經組態以傳輸資料，諸如經編碼視訊資料，其根據其他無線標準調變，諸如IEEE 802.11規範、IEEE 802.15規範(例如ZigBee™)、Bluetooth™標準及類似者。因此，在一些實例中，源器件12包含無線通信器件，該無線通信器件包括經組態以傳輸經編碼視訊資料之

傳輸器。在一些此等實例中，無線通信器件包含電話手機，且傳輸器經組態以根據無線通信標準調變包含經編碼視訊資料之信號。

在一些實例中，輸出介面22之電路整合於源器件12之視訊編碼器20及/或其他組件之電路中。舉例而言，視訊編碼器20及輸出介面22可為系統單晶片(SoC)之部分。SoC亦可包括其他組件，諸如，通用微處理器、圖形處理單元等。

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的任一類型之媒體或器件。在一些實例中，電腦可讀媒體16包含通信媒體以使源器件12能夠即時地將經編碼視訊資料直接傳輸至目的地器件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、廣域網路或諸如網際網路之全域網路)之部分。通信媒體可包括路由器、交換器、基地台或可用於促進自源器件12至目的地器件14的通信的任何其他設備。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，輸出介面22可將諸如經編碼視訊資料之資料輸出至中間器件，諸如儲存器件。類似地，目的地器件14之輸入介面26可自中間器件接收經編碼資料。中間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。在一些實例中，中間器件對應於檔案伺服器。檔案伺服器之實例包括網頁伺服器、FTP伺服器、網路附接儲存(NAS)器件或本

機磁碟機。

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)而存取經編碼視訊資料。此可包括適用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、電纜數據機等)或兩者之組合。自儲存器件的經編碼視訊資料之傳輸可為串流傳輸、下載傳輸或其組合。

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、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，諸如光碟衝壓設施之媒體生產設施的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，電腦可讀媒體16可理解為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接收資料。輸入介面26可包含各種類型之組件或器件。舉例而言，輸入介面26可包含無線接收器、數據機、有線網路連接組件(例如，乙太網路卡)或另一實體組件。在輸入介面26包含無線接收器之實例中，輸入介面26可經組態以接收資料，諸如位元串流，其根據蜂巢式通信標準調變，諸如，4G、4G-LTE、LTE進階、5G及類似者。在輸入介面26包含無線接收器之一些實例中，輸入介面26可經組態以接收資料，諸如位元串流，其根據其他無線標準調變，諸如，IEEE 802.11規範、IEEE 802.15規範(例如，ZigBee™)、Bluetooth™標準及類似者。因此，在一些實例中，目的地器件14可包含

無線通信器件，該無線通信器件包含經組態以接收經編碼視訊資料之接收器。在一些此等實例中，無線通信器件包含電話手機，且接收器經組態以根據無線通信標準解調包含經編碼視訊資料之信號。在一些實例中，源器件12可包含傳輸器，且目的地器件14可包含傳輸器及接收器。

在一些實例中，輸入介面26之電路可整合於目的地器件14之視訊解碼器30及/或其他組件之電路中。舉例而言，視訊解碼器30及輸入介面26可為SoC之部分。SoC亦可包括其他組件，諸如，通用微處理器、圖形處理單元等。

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將經解碼視訊資料顯示給使用者。顯示器件32可包含各種顯示器件中之任一者，該等顯示器件諸如液晶顯示器(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固定功能及/或可編程電路中之任一者，諸如，一或多個微處理器、數位信號處理器(DSP)、特殊應用積體電路(ASIC)、場可程式化閘陣列(FPGA)、離散邏輯、軟體、硬體、韌體或其任何組合。當該等技術部分以軟體實施時，器件可將用於軟體之指令儲存於適合的非暫時性電腦可讀媒體中，且可使用一或多個處理器在硬體中執行該等指令，以執行本發明之技術。視訊編碼器20及視訊解碼器30中之每一者可包括在一或多個編碼器或解碼器中，編碼器或解碼器中之任一者可整合為各別器件中之組合式編碼器/解碼器(CODEC)之部分。

在一些實例中，視訊編碼器20及視訊解碼器30根據視訊寫碼標準或

規範編碼及解碼視訊資料。舉例而言，視訊編碼器20及視訊解碼器30可根據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 (亦稱作ISO/IEC MPEG-4 AVC) (包括其可延展視訊寫碼(SVC)及多視圖視訊寫碼(MVC)擴展)或另一視訊寫碼標準或規範而編碼及解碼視訊資料。在一些實例中，視訊編碼器20及視訊解碼器30根據高效率視訊寫碼(HEVC) (其被稱為ITU-T H.265)、其範圍及螢幕內容寫碼擴展、其3D視訊寫碼擴展(3D-HEVC)、其多視圖擴展(MV-HEVC)或其可延展擴展(SHVC)而編碼及解碼視訊資料。在一些實例中，視訊編碼器20及視訊解碼器30根據其他標準操作，該等其他標準包括目前在發展中之標準。

在HEVC及其他視訊寫碼規範中，視訊資料包括一系列圖像。圖像亦可稱作「圖框」。圖像可包括一或多個樣本陣列。圖像之每一各別樣本陣列可包含各別色彩分量之樣本陣列。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色度樣本之二維陣列。 S_{Cr} 為Cr色度樣本之二維陣列。在其他情況下，圖像可為單色的，且可僅包括明度樣本陣列。

作為編碼視訊資料之部分，視訊編碼器20可編碼視訊資料之圖像。換言之，視訊編碼器20可產生視訊資料之圖像之經編碼表示。圖像之經編碼表示在本文中可稱作「經寫碼圖像」或「經編碼圖像」。

為產生圖像之經編碼表示，視訊編碼器20可編碼圖像之區塊。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。在一些實例中，為編碼圖像之區塊，視訊編碼器20執行框內預測或框間預測以產生一或多個預測性區塊。此外，視訊編碼器20可產生用於區塊之殘餘資料。殘餘區

塊包含殘餘樣本。每一殘餘樣本可指示所產生之預測性區塊中之一者之樣本與區塊之對應樣本之間的差。視訊編碼器20可將變換應用於殘餘樣本之區塊以產生變換係數。此外，視訊編碼器20可量化變換係數。在一些實例中，視訊編碼器20可產生一或多個語法元素以表示變換係數。視訊編碼器20可熵編碼表示變換係數之語法元素中之一或多者。

更特定言之，當根據HEVC或其他視訊寫碼規範編碼視訊資料時，為產生圖像之經編碼表示，視訊編碼器20可將圖像之每一樣本陣列分割成寫碼樹型區塊(CTB)且編碼CTB。CTB可為圖像之樣本陣列中的樣本之 $N \times N$ 區塊。在HEVC主規範中，CTB之大小可介於 16×16 至 64×64 之範圍(儘管技術上可支援 8×8 CTB大小)。

圖像之寫碼樹型單元(CTU)可包含一或多個CTB且可包含用以編碼該一或多個CTB之樣本的語法結構。舉例而言，每一CTU可包含明度樣本之CTB、色度樣本之兩個對應CTB，及用以編碼CTB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CTB及用以編碼CTB之樣本的語法結構。CTU亦可稱作「樹型區塊」或「最大寫碼單元」(LCU)。在本發明中，「語法結構」可定義為按指定次序一起在位元串流中呈現的零或多個語法元素。在一些編解碼器中，經編碼圖像為含有圖像之所有CTU的經編碼表示。

為編碼圖像之CTU，視訊編碼器20可將CTU之CTB分割成一或多個寫碼區塊。寫碼區塊為樣本之 $N \times N$ 區塊。在一些編解碼器中，為編碼圖像之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CTB分割成寫碼區塊，因此命名為「寫碼樹單元」。寫碼單元(CU)可包含一或多個寫碼區塊及用以編碼一或多個寫碼區塊之樣本的語法結

構。舉例而言，CU可包含具有明度樣本陣列、Cb樣本陣列及Cr樣本陣列之圖像的明度樣本之寫碼區塊，及色度樣本之兩個對應寫碼區塊，及用以對寫碼區塊之樣本進行編碼的語法結構。在單色圖像或具有三個單獨色彩平面之圖像中，CU可包含單個寫碼區塊及用於寫碼該寫碼區塊之樣本的語法結構。

此外，視訊編碼器20可編碼視訊資料之圖像之CU。在一些編解碼器中，作為編碼CU之部分，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之矩形(亦即，正方形或非正方形)區塊。CU之預測單元(PU)可包含CU之一或多個預測區塊，及用以預測該一或多個預測區塊之語法結構。舉例而言，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，及用以對預測區塊進行預測之語法結構。在單色圖像或具有三個單獨色彩平面之圖像中，PU可包含單個預測區塊及用於預測該預測區塊的語法結構。

視訊編碼器20可產生用於CU之PU之預測區塊(例如，明度、Cb及Cr預測區塊)之預測性區塊(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以產生預測性區塊。若視訊編碼器20使用框內預測以產生預測性區塊，則視訊編碼器20可基於包括CU的圖像之經解碼樣本產生預測性區塊。若視訊編碼器20使用框間預測以產生當前圖像之PU之預測性區塊，則視訊編碼器20可基於參考圖像(亦即，除當前圖像外之圖像)之經解碼樣本產生PU之預測性區塊。在HEVC中，視訊編碼器20在「coding_unit」語法結構內產生用於框間預測之PU之「prediction_unit」語法結構，但不在「coding_unit」語法結構內產生用於框內預測之PU之「prediction_unit」語法結構。確切而言，在HEVC

中，關於框內預測之PU之語法元素直接包括於「coding_unit」語法結構中。

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可產生用於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。另外，視訊編碼器20可產生用於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區塊中之一者中的Cb樣本與CU之原始Cb寫碼區塊中之對應樣本之間的差。視訊編碼器20亦可產生用於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區塊之中之一者中的Cr樣本與CU之原始Cr寫碼區塊中之對應樣本之間的差。

此外，視訊編碼器20可將CU之殘餘區塊分解成一或多個變換區塊。舉例而言，視訊編碼器20可使用四分樹分割以將CU之殘餘區塊分解成一或多個變換區塊。變換區塊為供應用相同變換之樣本的矩形(例如正方形或非正方形)區塊。CU之變換單元(TU)可包含一或多個變換區塊。舉例而言，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，及用以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之明度殘餘區塊之子區塊。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殘餘區塊之子區塊。在單色圖像或具有三個單獨色彩平面之圖像中，TU可包含單一轉換區塊及用於轉換該轉換區塊之樣本的語法結構。

視訊編碼器20可將一或多個轉換應用於TU之轉換區塊以產生TU之係

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。在一些實例中，一或多個變換將變換區塊自像素域轉換至頻域。因此，在此等實例中，變換係數可為視為在頻域中的純量。變換係數層級為表示在按比例調整變換係數值之計算之前與解碼程序中之特定2維頻率指數相關聯之值的整數數量。

在一些實例中，視訊編碼器20將變換之應用跳至變換區塊。在此等實例中，視訊編碼器20可以與變換係數相同之方式處理殘餘樣本值。因此，在視訊編碼器20跳過變換之應用的實例中，變換係數及係數區塊之以下論述可適用於殘餘樣本之變換區塊。

產生係數區塊之後，視訊編碼器20可量化係數區塊以可能地減小用以表示係數區塊之資料的量，潜在地提供進一步壓縮。量化通常係指其中值之範圍壓縮為單個值的程序。舉例而言，可藉由以常數除以值且接著捨入至最接近的整數進行量化。為量化係數區塊，視訊編碼器20可量化係數區塊之變換係數。在一些實例中，視訊編碼器20跳過量化。

視訊編碼器20可產生指示一些或所有潜在地經量化變換係數的語法元素。視訊編碼器20可熵編碼指示經量化變換係數之語法元素中之一或多者。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)。因此，經編碼區塊(例如，經編碼CU)可包括指示經量化變換係數之經熵編碼語法元素。

視訊編碼器20可輸出包括經編碼視訊資料之位元串流。換言之，視訊編碼器20可輸出包括視訊資料之經編碼表示之位元串流。視訊資料之經編碼表示可包括視訊資料之圖像之經編碼表示。舉例而言，位元串流可包含形成視訊資料及相關聯資料的經編碼圖像之表示之位元之序列。在一些

實例中，經編碼圖像之表示可包括圖像之區塊之經編碼表示。

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單元中的資料之類型之指示及含有彼資料的呈按需要穿插有仿真阻止位元之原始位元組序列有效負載(RBSP)之形式的位元組之語法結構。NAL單元中之每一者可包括NAL單元標頭且可囊封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。如上所述，位元串流可包含視訊資料之經編碼表示。視訊解碼器30可解碼位元串流以重建構視訊資料之圖像。作為解碼位元串流之部分，視訊解碼器30可自位元串流獲得語法元素。視訊解碼器30可至少部分地基於自位元串流獲得之語法元素重建構視訊資料之圖像。重建構視訊資料之圖像的處理程序可大體上互逆於由視訊編碼器20執行以編碼圖像之處理程序。

舉例而言，作為解碼視訊資料之圖像之部分，視訊解碼器30可使用框間預測或框內預測以產生預測性區塊。此外，視訊解碼器30可基於自位元串流獲得的語法元素判定變換係數。在一些實例中，視訊解碼器30反量化經判定變換係數。此外，視訊解碼器30可對經判定變換係數應用反變換以判定殘餘樣本之值。視訊解碼器30可基於殘餘樣本及所產生之預測性區塊之對應樣本重建構圖像之區塊。舉例而言，視訊解碼器30可將殘餘樣本添加至所產生之預測性區塊之對應樣本以判定區塊之經重建構樣本。

更特定言之，在HEVC及其他視訊寫碼規範中，視訊解碼器30可使

用框間預測或框內預測以產生當前CU之每一PU之一或多個預測性區塊。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。基於當前CU之PU之預測性區塊的樣本及當前CU之TU之變換區塊的殘餘樣本，視訊解碼器30可重建構當前CU之寫碼區塊。在一些實例中，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的變換區塊之對應經解碼樣本，視訊解碼器30可重建構當前CU之寫碼區塊。藉由重構圖像之每一CU之寫碼區塊，視訊解碼器30可重建構圖像。

如上文所提及，視訊寫碼器(例如視訊編碼器20或視訊解碼器30)可應用框間預測以產生用於當前圖像之視訊區塊之預測性區塊。舉例而言，視訊寫碼器可應用框間預測以產生CU之預測區塊。若視訊寫碼器應用框間預測以產生預測區塊，則視訊寫碼器基於一或多個參考圖像之經解碼樣本產生預測區塊。通常，參考圖像為除當前圖像外之圖像。在一些視訊寫碼規範中，視訊寫碼器亦可將當前圖像自身處理為參考圖像。

當視訊寫碼器(例如視訊編碼器20或視訊解碼器30)開始處理當前圖像時，視訊寫碼器可判定當前圖像之一或多個參考圖像集合(RPS)子集。舉例而言，在HEVC中，視訊寫碼器可判定以下RPS子集：RefPicSetStCurrBefore、RefPicSetStCurrAfter、RefPicSetFoll、RefPicSetLtCurr及RefPicSetLtFoll。此外，視訊寫碼器可判定一或多個參考圖像清單。當前圖像之參考圖像清單中之每一者包括來自當前圖像之RPS之零或多個參考圖像。參考圖像清單中之一者可稱作參考圖像清單0(RefPicList0)，且另一參考圖像清單可稱作參考圖像清單1(RefPicList1)。

圖像之截塊可包括圖像之整數數目個區塊。舉例而言，在HEVC及其他視訊寫碼規範中，圖像之截塊可包括圖像之整數數目個CTU。截塊之CTU可按掃描次序(諸如光柵掃描次序)連續定序。在HEVC及其他視訊寫碼標準中，截塊定義為包含於一個獨立截塊區段及先於相同存取單元內之下一獨立截塊區段(若存在)之所有後續相關截塊區段(若存在)中之整數數目個CTU。此外，在HEVC及其他視訊寫碼標準中，截塊區段定義為在圖塊掃描中連續定序及包含於單個NAL單元中之整數數目個CTU。圖塊掃描為分割圖像之CTB的特定順序定序，其中CTB在圖塊中在CTB光柵掃描中經連續定序，而圖像中之圖塊在圖像之圖塊的光柵掃描中經連續定序。圖塊為圖像中之特定圖塊行及特定圖塊列內的CTB之矩形區。

如上所述，位元串流可包括視訊資料及相關聯資料之經編碼圖像之表示。相關聯資料可包括參數集合。NAL單元可囊封用於視訊參數集(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為包含應用於零個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。截塊區段之截塊標頭可包括指示當截塊區段經寫碼時PPS在作用中的語法元素。

如上文所論述，視訊編碼器可產生包含一系列NAL單元之位元串流。在多層視訊寫碼中，位元串流之不同NAL單元可與位元串流之不同層相關聯。可將層定義為具有相同層識別符之VCL NAL單元及相關聯非

VCL NAL單元之集合。層可等效於多視圖視訊寫碼中之視圖。在多視圖視訊寫碼中，層可含有具有不同時間例項之相同層的所有視圖分量。每一視圖分量可為屬於特定時間例項之特定視圖的視訊場景之經寫碼圖像。在多層視訊寫碼中，術語「存取單元」可指代對應於相同時間例項之圖像的集合。因此，「視圖分量」可為單個存取單元中之視圖的經寫碼表示。在一些實例中，視圖分量可包含紋理視圖分量(亦即，紋理圖像)或深度視圖分量(亦即，深度圖像)。

在多視圖視訊寫碼之一些實例中，層可含有特定視圖之所有經寫碼深度圖像或特定視圖之經寫碼紋理圖像。在多視圖視訊寫碼之其他實例中，層可含有特定視圖之紋理視圖分量及深度視圖分量兩者。類似地，在可延展視訊寫碼之上下文中，層通常對應於具有不同於其他層中之經寫碼圖像之視訊特性的經寫碼圖像。此等視訊特性通常包括空間解析度及品質位準(例如，信雜比)。

對於位元串流之每一各別層，可在不參考任何較高層中之資料的情況下解碼較低層中之資料。在可延展視訊寫碼中，例如，可在不參考增強層中之資料的情況下解碼基礎層中之資料。大體而言，NAL單元可僅囊封單個層之資料。因此，可將囊封位元串流之最高剩餘層之資料的NAL單元自位元串流移除，而不影響位元串流之剩餘層中之資料之可解碼性。在多視圖寫碼中，較高層可包括額外視圖分量。在SHVC中，較高層可包括信雜比(SNR)增強資料、空間增強資料及/或時間增強資料。在MV-HEVC及SHVC中，若視訊解碼器可在不參考任何其他層之資料的情況下解碼層中之圖像，則該層可稱作「基礎層」。基礎層可符合HEVC基礎規範(例如，Rec. ITU-T H.265 | ISO/IEC 23008-2)。

在可延展視訊寫碼中，不同於基礎層之層可稱作「增強層」，且可提供增強自位元串流解碼之視訊資料之視覺品質的資訊。可延展視訊寫碼可增強空間解析度、信雜比(亦即，品質)或時間速率。

多視圖寫碼可支援視圖間預測。視圖間預測類似於HEVC中所使用的框間預測，且可使用相同語法元素。然而，當視訊寫碼器對當前視訊單元(諸如，PU)執行視圖間預測時，視訊寫碼器20可將處於與當前視訊單元相同之存取單元中但處於不同視圖中的圖像用作參考圖像。相反地，習知框間預測僅將不同存取單元中之圖像用作參考圖像。

在多視圖寫碼中，若視訊解碼器(例如視訊解碼器30)可在不參考任何其他視圖中之圖像的情況下解碼視圖中之圖像，則視圖可稱作「基礎視圖」。當寫碼非基礎視圖中之一者中的圖像時，若該圖像在不同視圖中，但與視訊寫碼器目前正寫碼之圖像在相同的時間例項(亦即存取單元)內，則視訊寫碼器(諸如視訊編碼器20或視訊解碼器30)可將圖像添加至參考圖像清單中。類似於其他框間預測參考圖像，視訊寫碼器可在參考圖像清單之任何位置處插入視圖間預測參考圖像。

舉例而言，NAL單元可包括標頭(亦即，NAL單元標頭)及有效負載(例如，RBSP)。NAL單元標頭可包括層識別符語法元素(例如HEVC中之nuh_layer_id語法元素)。具有限定不同值之層識別符語法元素之NAL單元屬於位元串流之不同「層」。因此，在多層視圖寫碼(例如MV-HEVC、SVC或SHVC)中，NAL單元之層識別符語法元素指定NAL單元之層識別符(亦即層ID)。若NAL單元與多層寫碼中之基礎層相關，則NAL單元之層識別符等於0。可在不參考位元串流之任何其他層中之資料的情況下解碼位元串流之基礎層中之資料。若NAL單元不與多層寫碼中之基礎層相關，

則NAL單元之層識別符可具有非零值。在多視圖寫碼中，位元串流之不同層可對應於不同視圖。在可延展視訊寫碼(例如SVC或SHVC)中，除基礎層外之層可稱作「增強層」，且可提供增強自位元串流解碼之視訊資料之視覺品質的資訊。

此外，可在不參考相同層內之其他圖像的情況下解碼層內的一些圖像。因此，可自位元串流移除囊封一層的某些圖像之資料的NAL單元而不影響該層中之其他圖像的可解碼性。移除囊封此等圖像之資料的NAL單元可減小位元串流之圖框率。可在不參考層內的其他圖像的情況下解碼的層內之圖像的子集在本文中可稱作「子層」、「時間層」或「時間子層」。最高時間層可包括層中之所有圖像。因此，藉由將具有特定時間位準之圖像組定義為子層(亦即時間層)，可在一個層內達成時間延展性。

NAL單元可包括時間識別符(例如HEVC中之temporal_id)語法元素。NAL單元之時間識別符語法元素指定NAL單元之時間識別符。NAL單元之時間識別符識別與NAL單元相關聯之時間子層。因此，位元串流之每一時間子層可與不同時間識別符相關聯。若第一NAL單元之時間識別符小於第二NAL單元之時間識別符，則可在不參考由第二NAL單元囊封之資料的情況下解碼由第一NAL單元囊封之資料。

視訊寫碼標準包括ITU-T H.261、ISO/IEC MPEG-1 Visual、ITU-T H.262 或 ISO/IEC MPEG-2 Visual、ITU-T H.263、ISO/IEC MPEG-4 Visual及ITU-T H.264(亦稱作ISO/IEC MPEG-4 AVC)，包括其可延展視訊寫碼(SVC)及多視圖視訊寫碼(MVC)擴展。另外，已由ITU-T視訊寫碼專家組(VCEG)及ISO/IEC運動圖像專家組(MPEG)的視訊寫碼聯合合作小組(JCT-VC)完成新的視訊寫碼標準(亦即，高效率視訊寫碼(HEVC))。

Wang等人的由ITU-T SG 16 WP 3及ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11的視訊寫碼聯合合作小組(JCT-VC)於2013年7月25日至8月2日在維也納AT第14次會議提出的文獻JCTVC-N1003-v1 「High Efficiency Video Coding (HEVC) Defect Report」為HEVC草案規範。該HEVC標準已在2013年1月定案。

ITU-T VCEG (Q6/16)及ISO/IEC MPEG (JTC 1/SC 29/WG 11)現正研究對於將具有顯著超過當前HEVC標準(包括其當前擴展及針對螢幕內容寫碼及高動態範圍寫碼的近期擴展)之壓縮能力的未來視訊寫碼技術標準化的潛在需要。該等群組正共同致力於聯合合作工作(稱作聯合視訊探索小組(JVET))中之此探索活動，以評估由此領域中之專家提議的壓縮技術設計。JVET在2015年10月19日至21日期間第一次會面。聯合探索模型(JEM)為由JVET產生之測試模型。J.Chen等人於2016年10月在成都提出的「Description of Exploration Experiments on Coding Tools」JVET-D1011為JEM之第四版本(亦即JEM4)之算法描述。

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。濾波器可應用為後置濾波器(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)。濾波器可藉由(例如)最小化原始信號與經解碼濾波信號之間的誤差進行設計。類似於變換係數，濾波器之係數 $h(k, l)$ ， $k = -K, \dots, K, l = -K, \dots, K$ 可經如下量化：

$$f(k, l) = \text{round}(\text{normFactor} \cdot h(k, l))$$

及經寫碼且發送至解碼器。 normFactor 通常等於 2^n 。 normFactor 之值越大，量化越精密，且經量化濾波器係數 $f(k, l)$ 提供更好效能。另一方

面， $normFactor$ 之較大值產生要求傳輸更多位元之係數 $f(k,l)$ 。

在視訊解碼器30中，經解碼濾波器係數 $f(k,l)$ 如下應用於經重建構影像 $R(i,j)$ ：

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

其中 i 及 j 為圖框內的像素之座標。在HEVC階段中評估迴路內適應性濾波器，但不包括於最終版本中。

JEM中採用之迴路內適應性迴路濾波器描述於J.Chen等人在2015年1月的「下一代視訊寫碼之寫碼工具調查(Coding tools investigation for next generation video coding)」，SG16-Geneva-C806中。基本想法與T.Wiegand等人的ITU-T SG16 WP3及ISO/IEC JTC1/SC29/WG11之視訊寫碼聯合合作小組(JCT-VC)於2011年3月16日至23日在日內瓦CH第5次會議的JCTVC-E603 (下文簡稱「JCTVC-E603」)「WD3: Working Draft 3 of High-Efficiency Video Coding」中具有基於區塊之適應的ALF相同。

對於明度分量，基於1維拉普拉斯(Laplacian)方向(至多3個方向)及2維拉普拉斯活動(至多5個活動值)分類整體圖像中之 4×4 區塊。方向 Dir_b 及未量化活動 Act_b 之計算展示於方程式(2)至(5)中，其中 $\hat{I}_{i,j}$ 指示經重建構像素，其在 4×4 區塊之左上方具有相對座標 (i, j) 。 Act_b 進一步經量化至0至4的範圍，包含地，如JCTVC-E603中所描述。

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

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

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

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

總體而言，每一區塊可分類成15 (5×3)分之一個群組，且指數根據

區塊之 Dir_b 及 Act_b 之值指派給每一 4×4 區塊。藉由 C 指出群組指數，且設定 C 等於 $5Dir_b + \hat{A}$ ，其中 $\hat{A}$ 為 Act_b 之經量化值。因此，視訊編碼器 20 可傳信至多 15 個 ALF 參數之集合用於圖像之明度分量。為節約傳信成本，視訊編碼器 20 可沿群組指數值合併該等群組。對於每一合併群組，視訊編碼器 20 可傳信 ALF 係數之集合。圖 2 說明三個不同實例 ALF 濾波器支撐件。在圖 2 之實例中，支撐至多三個圓形對稱濾波器形狀。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 鑽石形濾波器。

在解碼器側面處，視訊解碼器 30 可過濾每一像素樣本 $\hat{I}_{i,j}$ ，導致如方程式 (6) 中所展示之像素值 $I'_{i,j}$ ，其中 L 代表濾波器長度， $f_{m,n}$ 表示濾波器係數，且 o 指示濾波器偏移。

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

在一些設計中，對於兩個色度分量，僅支持至多一個濾波器。

以下為可傳信用於濾波器係數之資料之清單。

1. 濾波器之總數目：當 ALF 能夠用於截塊時，首先傳信濾波器之總數目(或經合併群組之總數目)。濾波器之經傳信總數目應用於明度分量。對於色度分量，由於僅可應用一個 ALF 濾波器，因此不需要傳信濾波器之總數目。

2. 濾波器支撐件：傳信三個濾波器支撐件之指數。

3. 濾波器指數：指示使用哪個 ALF 濾波器，亦即，分類合併資訊。可合併具有 C 之非連續值之類別，亦即共用相同濾波器。藉由寫碼每一類別之一個旗標指示類別是否合併，可導出濾波器指數。在一些實例中，亦可傳信類別合併資訊以自濾波器指數左側或上方合併。

4. forceCoeff0 旗標：forceCoeff0 旗標用以指示濾波器中之至少一個

是否應該經寫碼。當此旗標等於0時，所有濾波器應該經寫碼。當 *forceCoeff0* 旗標等於1時，由 *CodedVarBin* 指示之每一經合併群組之一個旗標進一步經傳信以指示濾波器是否應該經傳信。當濾波器未經傳信時，其意謂與濾波器相關聯之所有濾波器係數等於0。

5. 預測方法：當濾波器之多個群組需要傳信時，可使用兩種方法中之一種：

- 所有濾波器直接寫碼成濾波器資訊。在此情況下，例如，可將濾波器係數之值編碼成位元串流，而不使用任何預測性編碼技術。換言之，濾波器明確經傳信。

- 直接寫碼第一濾波器之濾波器係數。然而對於剩餘濾波器，濾波器係數預測性地寫碼成濾波器資訊。在此情況下，可由相對於與先前經寫碼濾波器相關聯之濾波器係數的殘餘值或差界定濾波器係數之值。先前經寫碼濾波器為最新濾波器(亦即當前濾波器之濾波器指數及其預測因子為連續的)。

為指示以上兩種預測方法中之一者之使用，當經合併群組之數目大於1且 *forceCoeff0* 等於0時，視訊編碼器20可傳信一個旗標。

ALF 參數之集合可包括上文所列之語法元素中之一或多個且亦可包括濾波器係數。

視訊寫碼器(例如視訊編碼器20或視訊解碼器30)亦可使用濾波器係數之時間預測。視訊寫碼器可儲存先前經寫碼圖像之ALF係數且可再次使用先前經寫碼圖像之ALF係數作為當前圖像之ALF係數。視訊編碼器20可選擇使用當前圖像之儲存的ALF係數，且略過ALF係數傳信。在此情況下，視訊編碼器20僅將指數傳信至參考圖像中之一者(其實際上等於經儲

存陣列中用於ALF參數之候選指數)，且簡單地將經指示圖像之經儲存ALF係數繼承用於當前圖像。為指示時間預測之使用，視訊編碼器20可在將指數發送至參考圖像之前首先編碼指示時間預測之使用的旗標。

在JEM4中，視訊寫碼器儲存來自至多六個先前經寫碼圖像之ALF參數，該至多六個先前經寫碼圖像寫碼有在單獨陣列中經傳信之ALF參數(亦即禁用時間預測)。視訊寫碼器有效地清空框內隨機存取點(IRAP)圖像之陣列。為避免複製品，若ALF參數值明確經傳信，則視訊寫碼器僅將ALF參數值儲存在陣列中。ALF參數之儲存以FIFO方式操作，因此若陣列為完全的，則視訊寫碼器按解碼次序覆寫具有ALF參數值之新集合的最老ALF參數值(亦即ALF參數)。

在M.Karczewicz等人的ITU-T SG 16 WP 3及ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11的探索小組(JVET)於2016年2月20日至26日在美國聖地亞哥第2次會議的文獻JVET-B0060_r1(下文簡稱「JVET-B0060」)「Improvements on adaptive loop filter」中，提出基於幾何變換的ALF(GALF)。在GALF中，使用所考慮的對角線梯度修改分類且幾何變換可應用於濾波器係數。

基於包括水平、垂直及對角線梯度之所有梯度資訊，判定濾波器係數之四個幾何變換中之一個。亦即，分類成相同類別之樣本將共用相同濾波器係數。然而，濾波器支撐區可基於所選擇的幾何變換指數而變換。描述於JVET-B0060中之方法可有效地減小濾波器之數目，該等濾波器必須發送至解碼器，從而減小要求表示其之位元之數目，或替代地減小經重建構圖框與原始圖框之間的差。每一 2×2 區塊基於其方向性及活動之經量化值而分類成25分之一個類別。

此外，在JVET-B0060中，為改良寫碼效率，當時間預測不可用(例如在框內圖框中)時，視訊寫碼器將16個固定濾波器之集合指派給每一類別。亦即，可預定義 $16 * 25$ 個(類別)濾波器。為指示固定濾波器之使用，每一類別之旗標經傳信，且必要時固定濾波器之指數經傳信。即使當固定濾波器經選擇用於給定類別時，適應性濾波器 $f(k,l)$ 之係數仍可經發送用於此類別，在此情況下將應用於經重建構影像的濾波器之係數為係數之兩個集合的總和。類別中之一或多個可共用在位元串流中傳信之相同係數 $f(k,l)$ ，即使針對其選擇不同固定濾波器。2017年8月17日公佈的美國專利公開案第2017/0238020號描述固定濾波器亦可如何應用於框間寫碼圖框。

在JVET-B0060中，來自先前經寫碼圖框之時間預測之設計如同JEM之第二版本(亦即JEM2)保持不變。JEM2描述於Jianle Chen等人的ITU-T SG 16 WP 3及ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11的聯合視訊探索小組(JVET)於2016年2月20日至26日在美國聖地亞哥第2次會議的文件JVET-B1001_v1，「Algorithm Description of Joint Exploration Test Model 2」中。亦即，旗標經寫碼以指示是否使用了ALF係數之時間預測。若使用了ALF係數之時間預測，則進一步傳信用於儲存ALF參數之經選擇圖像之指數。在此情況下，不需要傳信每一類別之濾波器指數及濾波器係數。

此外，可與GALF一起使用ALF濾波器係數之明確寫碼。舉例而言，可在GALF中明確寫碼來自固定濾波器之預測圖案及預測指數。定義三種情況：

- 情況1：25種類別之濾波器中是否無一者係自固定濾波器進行預測；

- 情況2：該等類別之所有濾波器係自固定濾波器進行預測；及
- 情況3：與一些類別相關聯之濾波器自固定濾波器預測，且與剩餘類別相關聯之濾波器不自固定濾波器預測。

可首先寫碼指數以指示三種情況中之一種。另外，以下適用於：

- 若所指示情況為情況1，則不需要進一步傳信固定濾波器之指數。
- 否則，若所指示情況為情況2，則對每一類別之所選擇固定濾波器之指數進行傳信。
- 否則，若所指示情況為情況3，則首先傳信每一類別之一個位元，且若使用固定濾波器，則可進一步傳信固定濾波器之指數。

在GALF中，為減小表示濾波器係數所需之位元之數目，可合併不同類別。然而，不同於JCTVC-E603中的，可合併類別之任何集合，甚至具有非連續 c 值之類別。藉由對於25個類別中之每一者對指數 i_c 進行發送提供關於合併哪些類別之資訊。具有相同指數 i_c 之類別共用經寫碼之相同濾波器係數。使用截斷式固定長度方法寫碼指數 i_c 。

類似地，亦可使用forceCoeff0旗標。當forceCoeff0旗標等於1時，由CodedVarBin指示之一個位元旗標進一步經傳信用於經合併群組中之每一者(待寫碼之所有濾波器)以指示是否經傳信濾波器係數皆為零。此外，當forceCoeff0等於1時，禁用預測寫碼(亦即寫碼當前濾波器與先前經寫碼濾波器之間的差)。當允許自固定濾波器預測時，上文所提及之待傳信/寫碼之濾波器為應用於經重建構影像之濾波器與經選擇固定濾波器之間的差。以與JEM2.0相同之方式寫碼其他資訊，諸如係數。

由於GALF為ALF之形式，因此本發明可使用術語「ALF」以應用於ALF及GALF兩者。

用於ALF及GALF中之濾波器之時間預測之當前設計具有若干缺點。舉例而言，若圖像使用濾波器之明確寫碼，則解碼圖像之後，不管時間層，可將對應的ALF濾波器添加至ALF濾波器之陣列用於時間預測。亦即，解碼圖像之後，視訊寫碼器可包括在陣列中之入口中之ALF參數之集合。ALF參數之集合可包括用於圖像之ALF濾波器中之每一者之濾波器係數及群組合併資訊。當在某些組態(諸如隨機存取)下解碼時間層之子集時，此設計導致故障。在圖3中給定一實例，其中GOP大小等於16。在圖3之實例中，支撐五個時間層(由 T_0 至 T_4 指示)。圖像之編碼/解碼次序為：圖像次序計數器(POC) 0 [T_0]、POC 16 [T_0]、POC8 [T_1]、POC4 [T_2]、POC2 [T_3]、POC1 [T_4]、POC3 [T_4]、POC6 [T_3]、POC5 [T_4]、POC7 [T_4]、POC12 [T_2]、POC10 [T_3]、POC9 [T_4]、POC11 [T_4]、POC14 [T_3]、POC13 [T_4]、POC15 [T_4]。具有不同虛線圖案之箭頭指向可使用經指向圖像作為參考圖像的圖像。應注意，為清楚起見，圖3省略某些箭頭。

圖4A說明用於儲存濾波器參數之陣列50。圖4B說明陣列50之不同狀態。假設每一圖像寫碼有ALF啟用，且用於每一圖像之ALF濾波器明確地經傳信，則在解碼圖3之POC3之前，用於所儲存濾波器之陣列具有圖4A中所展示之狀態。解碼POC3之後及解碼圖3之POC6之前，更新用於所儲存ALF濾波器之陣列，如圖4B中所展示。如圖4B之實例中所展示，POC0之濾波器已經由POC3之濾波器替換，此係由於濾波器按FIFO方式替換，且POC0之濾波器為添加至陣列50之第一濾波器。

因此，為解碼時間層指數(TempIdx)等於3之POC6，需要解碼時間層指數等於4之POC1、POC3之濾波器。此衝突伴有時間延展性之精神，其

中解碼具有某一TempIdx值之圖像不應依賴於具有較大TempIdx值之圖像。

用於ALF中之濾波器之時間預測之當前設計的第二缺點為，當ALF濾波器之時間預測啟用用於截塊時，在一些實例中，應繼承來自某一先前經寫碼圖框之所有ALF濾波器。合併類別之手段及濾波器係數直接再使用，而不可能稍微修改類別及濾波器係數以更好地俘獲用於當前截塊之特性。

提出以下技術以解決用於上文所提及之ALF中之濾波器之時間預測的當前設計之缺點中之一或多個。可個別地應用以下詳細列舉之技術。替代地，可應用其任何組合。

根據第一技術，多個陣列可經分配以儲存一或多個先前經寫碼ALF濾波器之集合。換言之，視訊寫碼器可儲存複數個陣列中之ALF參數之集合。每一陣列對應於經指派時間層指數(TempIdx，其等效於HEVC規範中定義之TemporalId)。根據第一技術，每一陣列僅含有來自圖像之具有相同TempIdx或低於TempIdx之ALF參數。具有TempIdx之截塊(或用於執行ALF之其他單元)可選擇由此陣列組成之濾波器之一個集合。換言之，視訊寫碼器可基於在對應於截塊之TempIdx之陣列中之ALF參數將ALF濾波器應用於截塊之區塊中之樣本。對於寫碼有ALF啟用之區，且假設ALF參數明確地經傳信(亦即無時間預測)，可將用於此區之ALF參數之集合添加至與相同或較高TempIdx相關聯之陣列。此可解決上文所描述之關於經儲存ALF參數之陣列的缺點，該等經儲存ALF參數包括對應於ALF濾波器之一或多個ALF參數，該等ALF濾波器用於高於當前圖像之時間層之時間層的圖像。

圖5說明根據本發明之技術的對應於不同時間層之複數個陣列60A至60E (統稱為「陣列60」)。在圖5之實例中，假設圖3之每一圖像寫碼有ALF啟用，且用於每一圖像之ALF濾波器明確地經傳信，在解碼圖3之POC6之前，用於所儲存ALF濾波器之陣列具有圖5中所展示之狀態。

在圖5之實例中，由於POC6在時間層 T_3 中，因此視訊寫碼器可使用來自陣列60D的ALF濾波器。因此，不同於圖4B之實例，當解碼POC 6時，POC1是否經解碼對哪些ALF濾波器可供使用沒有影響。

以此方式，根據第一技術，視訊編碼器20可產生包括視訊資料之當前圖像之經編碼表示之位元串流。當前圖像之當前區(例如用於執行ALF之截塊或其他類型之單元)與指示當前區所屬之時間層的時間指數(亦即時間層指數)相關聯。此外，視訊編碼器20重建構當前圖像之所有或部分。視訊編碼器20在複數個陣列中儲存用於將ALF濾波器應用於視訊資料之圖像區之樣本中的ALF參數的集合，該視訊資料在當前區之前經解碼。舉例而言，對於對應於不同時間層之複數個陣列之每一各別陣列，視訊編碼器20可在該各別陣列中儲存用於將ALF濾波器應用於視訊資料之圖像區之樣本的ALF參數之集合，該視訊資料在當前區之前經解碼且在對應於各別陣列的時間層中或比對應於各別陣列之時間層低的时间層中。該複數個陣列之每一各別陣列對應於各別不同時間層。此外，視訊編碼器20基於在對應於當前區所屬之時間層或對應於比當前區所屬之時間層低的时间層的陣列中之一個中的ALF參數之所選擇集合判定用於當前區之ALF參數之可適用集合。在一些實例中，視訊編碼器20可基於對陣列中之ALF參數之集合之速率失真分析判定ALF參數之所選擇集合。視訊編碼器20可傳信位元串流中之ALF參數之所選擇集合的指數。此外，在此實例中，視訊編碼器20基

於用於當前區之ALF參數之可適用集合將適應性迴路濾波應用於當前區。將適應性迴路濾波應用於當前區可包含將ALF濾波器應用於當前區內的一或多個區塊，但未必所有區塊。將適應性迴路濾波應用於當前區之後，視訊編碼器20可使用當前區用於視訊資料之後續圖像之預測。

類似地，根據第一技術，視訊解碼器30可接收包括視訊資料之當前圖像之經編碼表示的位元串流。當前圖像之當前區與指示當前區所屬之時間層的時間指數相關聯。接著，視訊解碼器30可重建當前圖像之所有或部分。此外，視訊解碼器30在複數個陣列中儲存用於將ALF濾波器應用於視訊資料之圖像區之樣本的ALF參數的集合，該視訊資料在當前圖像之前經解碼。該複數個陣列之每一各別陣列對應於各別不同時間層。舉例而言，對於對應於不同時間層之複數個陣列之每一各別陣列，視訊解碼器30可在該各別陣列中儲存用於將ALF濾波器應用於視訊資料之圖像區之樣本的ALF參數之集合，該視訊資料在當前區之前經解碼且在對應於各別陣列的時間層中或比對應於各別陣列之時間層低的时间層中。視訊解碼器30基於在對應於當前區所屬之時間層的陣列中或對應於比當前區所屬之時間層低的时间層的該複數個陣列之陣列中所選擇的ALF參數集合判定用於當前區之ALF參數之可適用集合。在一些實例中，視訊解碼器30基於位元串流中傳信之指數判定ALF參數之所選擇集合。接著，視訊解碼器30可基於用於當前區之ALF參數之可適用集合將適應性迴路濾波應用於當前區。將ALF濾波器應用於當前區可包含將ALF濾波器應用於當前區內的一或多個區塊，但未必所有區塊。

由TempIdx指派之每一陣列可包含具有相同或低於TempIdx之相關聯圖像之先前經解碼濾波器的集合。舉例而言，第 k 陣列經指派以與等於 k 的

TempIdx相關聯，且其將僅含有來自TempIdx等於或低於 k 之圖像之濾波器的完全集合或子集(例如用於濾波器之ALF參數)。

因此，對於該複數個陣列之每一各別陣列，視訊寫碼器(例如視訊編碼器20或視訊解碼器30)可在各別陣列中儲存用於將ALF濾波器應用於視訊資料之圖像區之樣本的ALF參數之集合，該視訊資料在當前圖像之前經解碼，該當前圖像屬於對應於各別陣列之時間層且屬於比對應於各別陣列之時間層低的时间層。

在一些實例中，與不同陣列相關聯之濾波器集合之數目可以不同(其可大於或等於0)。替代地，在一些實例中，與不同時間層相關聯之濾波器集合之數目可以不同且可取決於時間層指數。因此，在一些實例中，該複數個陣列中之至少兩者包括不同數目之ALF參數之集合。舉例而言，在圖5之實例中，陣列60A中可不必要具有五個位置，此係由於在16個圖像之GOP中，時間層 T_0 中從未超過兩個圖像。因此，陣列60A可僅具有兩個位置。類似地，在圖5之實例中，在16個圖像之GOP中，時間層 T_1 中將至多存在一個圖像。因此，陣列60B可僅具有三個位置。

在一些實例中，寫碼用於執行ALF之某一截塊/單元之後，視訊寫碼器可使用與截塊相關聯之濾波器之集合以更新與相同或較高TempIdx相關聯之彼等陣列。舉例而言，視訊寫碼器可在對應於當前區所屬之時間層的陣列(及在一些情況下對應於時間層之陣列，該等時間層對應於比當前區所屬之時間層高的時間層)中儲存適用於當前區(亦即，用於執行ALF之截塊或另一單元)之ALF參數之集合。舉例而言，在圖3及圖5之實例中，若當前區在與POC 8相關聯的圖像中，則視訊寫碼器可更新陣列60B、60C、60D及60E以包括適用於當前區之ALF參數之集合。

在一些實例中，亦可記錄與每一濾波器集合(例如ALF參數之集合)相關聯的POC值。因此，視訊寫碼器可在對應於當前圖像之當前區所屬之時間層的陣列中儲存當前圖像之POC值。在一個實例中，當自給定陣列選擇濾波器作為用於ALF時間預測之候選時，可能要求與濾波器相關聯之POC值等於當前參考圖像清單中參考圖像中之一者的POC值。舉例而言，除儲存用於由在圖5中之POC0處的圖像所使用的ALF濾波器的ALF參數以外，視訊寫碼器可在陣列60A中儲存指示POC0之值的資料。在此實例中，若當編碼POC6處之圖像區時，POC0處之圖像不在POC6處之圖像之參考圖像中，則視訊編碼器20不允許自儲存於陣列60A中之ALF濾波器中選擇ALF濾波器用於POC0處之圖像。

根據第二技術，陣列仍然用以儲存先前經寫碼ALF濾波器之集合。除濾波器以外，對於每一集合(其可含有用以寫碼截塊/圖像之多個濾波器)，亦記錄與濾波器集合相關聯之時間層指數(TempIdx)。換言之，可儲存時間層指數以及ALF參數用於ALF濾波器。

在基於第二技術之一些實例中，陣列之大小可設定成(可能時間層之數目)*(用於ALF使用之截塊/圖像或其他單元之時間預測之濾波器之集合的最大數目)。在一個實例中，可能時間層之數目可取決於寫碼結構(例如階層B結構中支撐多少位準)或低延遲檢查旗標(HEVC規範中之NoBackwardPredFlag)。

在一個實例中，用於ALF使用之截塊/圖像或其他單元之時間預測之濾波器的集合的最大數目可經預定義或傳信或取決於TempIdx。在一個實例中，可能時間層之數目設定成5，且用於ALF使用之截塊/圖像或其他單元之時間預測之濾波器的集合的最大數目設定成6。當寫碼截塊/圖像時，

可藉由穿越包括於陣列中之集合決定用於時間預測之可能的候選，且將具有相同或更小TempIdx之所有或一些濾波器集合視為有效候選。

寫碼用於執行ALF之某一截塊/單元之後，與截塊相關聯之濾波器之集合及相關聯的TempIdx可用以更新陣列。舉例而言，經寫碼視訊(例如視訊編碼器20或視訊解碼器30)可基於陣列中之ALF參數之所選擇集合判定用於區之ALF參數之可適用集合。在此實例中，編碼器或解碼器可在陣列中儲存ALF參數之可適用集合。編碼器或解碼器亦可在對應於比當前區所屬之時間層高的時間層的陣列中之一或多者中儲存ALF參數之可適用集合。在此實例中，若ALF參數在位元串流中未明確傳信，則視訊寫碼器可不在陣列中儲存ALF參數。在一些實例中，若ALF參數之可適用集合尚未儲存於陣列中，則編碼器或解碼器僅在陣列中儲存ALF參數之可適用集合。

圖6說明根據本發明之第二技術的用於儲存ALF參數及時間層指數(TempIdx)值的陣列70。在圖6之實例中，可能時間層之數目為5，且用於區之時間預測之濾波器之集合的最大數目設定成6，導致陣列70含有30個條目。在圖6之實例中，假設圖3之每一圖像寫碼有ALF啟用，且用於每一圖像之ALF濾波器明確地經傳信，在解碼圖3之POC6之前，用於所儲存ALF濾波器之陣列具有圖6中所展示之狀態。

在圖6之實例中，視訊寫碼器可審查儲存於陣列70中之TempIdx值以判定陣列70中之哪個條目儲存ALF參數，視訊寫碼器可將該等ALF參數作用於寫碼POC6之ALF參數之預測因子。藉此，視訊寫碼器可忽略指定TempIdx值大於 T_3 (亦即用於POC6之TempIdx)之任何條目。與圖4B之實例相比，用於POC0之濾波器不由用於POC3之濾波器覆寫。

以此方式，根據本發明之第二技術，視訊編碼器20可產生包括視訊資料之當前圖像之經編碼表示的位元串流。當前圖像之當前區與指示當前區所屬之時間層的時間指數相關聯。此外，視訊編碼器20可重建構當前圖像。視訊編碼器20亦在陣列中儲存用於將ALF濾波器應用於視訊資料之圖像之樣本的ALF參數之集合，該視訊資料在當前圖像之前經解碼。此外，視訊編碼器20在陣列中儲存與ALF參數之集合相關聯的時間層指數。與ALF參數之集合相關聯的時間層指數指示區之時間層，在該區中ALF參數之集合用以應用ALF濾波器。在此實例中，視訊編碼器20基於在陣列中其相關聯時間層指數指示當前區所屬之時間層或比當前區所屬之時間層低的时间層的ALF參數之所選擇集合判定用於當前區之ALF參數之可適用集合。接著，視訊編碼器20可基於用於當前區之ALF參數之可適用集合將適應性迴路濾波應用於當前區。將適應性迴路濾波應用於當前區之後，視訊編碼器20可使用當前區用於視訊資料之後續圖像之預測。

類似地，根據本發明之第二技術，視訊解碼器30可接收包括視訊資料之當前圖像之經編碼表示的位元串流。當前圖像之當前區與指示當前區所屬之時間層的時間指數相關聯。此外，視訊解碼器30可重建構當前圖像。在此實例中，視訊解碼器30在陣列中儲存用於將ALF濾波器應用於視訊資料之圖像之樣本的ALF參數之集合，該視訊資料在當前圖像之前經解碼。此外，視訊解碼器30在陣列中儲存與ALF參數之集合相關聯的時間層指數。與ALF參數之集合相關聯的時間層指數指示區之時間層，在該區中ALF參數之集合用以應用ALF濾波器。在此實例中，視訊解碼器30可基於在陣列中其相關聯的時間層指數指示當前區所屬之時間層的ALF參數之所選擇集合判定用於當前區之ALF參數之可適用集合。此外，在此實例中，

視訊解碼器30可基於用於當前區之ALF參數之可適用集合將適應性迴路濾波應用於當前區。

在基於本發明之第二技術之一些實例中，亦可記錄與ALF濾波器之每一集合相關聯的POC值。舉例而言，視訊寫碼器亦可在陣列(例如陣列70)中儲存當前圖像之POC值，當前圖像之ALF參數經明確寫碼。因此，在此實例中，編碼/解碼複數個多個圖像之後，視訊寫碼器已在陣列中儲存用於將ALF濾波器應用於視訊資料之圖像之樣本的ALF參數之集合，該視訊資料在新當前圖像之前經解碼。

在一個實例中，可藉由穿越包括於陣列中之集合決定用於時間預測之可能的候選，可將具有相同或更小TempIdx之所有或一些濾波器集合及POC值等於當前參考圖像清單中參考圖像中之一者之POC值之彼等視為有效候選。舉例而言，視訊寫碼器可基於在陣列中其相關聯時間層指數指示當前圖像之當前區所屬之時間層或比當前區所屬之時間層低的時間層的ALF參數之所選擇集合判定用於當前區之ALF參數之可適用集合。在此實例中，要求當判定用於當前區之ALF參數之可適用集合時，與用於當前區之ALF參數之可適用集合相關聯的POC值等於當前圖像之參考圖像清單中之參考圖像之POC值。

在基於本發明之第二技術之一些實例中，待儲存於陣列中之每一ALF濾波器應與包括於當前圖像(此等圖像亦將在經解碼圖像緩衝器中可用)之參考圖像集合中之參考圖像相關聯。亦即，若圖像不包括於當前圖像之參考圖像集合中，則與當前圖像相關聯之濾波器無法經儲存及用於ALF時間預測。

在基於本發明之第二技術之一些實例中，陣列之大小可取決於參考

圖像集合之大小。舉例而言，陣列之大小可等於參考圖像集合中允許存在之參考圖像之最大數目。

在一些實例中，視訊寫碼器不產生特定用於ALF濾波器參數(亦即ALF參數)之清單，但該清單與產生用於當前截塊之參考圖像清單相同。在此情況下，與當前區之參考圖像相關聯之ALF參數直接與由參考圖像儲存器所要求之其他資訊(諸如，重建構樣本、具有一個區之每一區塊之運動資訊)一起儲存。作為另一替代，ALF濾波器參數之清單設定等於當前截塊(或圖像)之參考圖像集合。

在儲存於陣列(例如陣列70)中之每一ALF濾波器與包括於當前圖像之參考圖像集合中之參考圖像相關聯的另一實例中，ALF濾波器參數(與包括於當前圖像之參考圖像集合中之參考圖像相關聯)之清單(陣列)獨立於用於當前截塊之參考圖像清單單獨地產生。為了ALF濾波器參數之有效清單之有效產生，使得更頻繁使用之ALF濾波器參數之集合在ALF濾波器參數之清單中之較早位置中，用於傳信ALF濾波器參數之清單中之ALF濾波器參數之候選集合之特定次序的語法元素可包括於截塊標頭中，類似地如截塊標頭中之參考圖像清單修飾語法。

根據第三技術，代替使用FIFO規則更新用於經儲存ALF濾波器之陣列，提出進一步考慮圖像次序計數(POC)差用於更新陣列。舉例而言，若陣列(例如圖4A及圖4B之陣列50，圖5之陣列60中之一個或圖6之陣列70)為完全的，則視訊寫碼器可判定陣列中哪個條目儲存與當前圖像之POC值最不同的POC值相關聯的ALF濾波器。在基於第一技術之一個實例中，當ALF參數之集合明確地經傳信用於當前圖像之區時，視訊寫碼器可基於當前圖像之POC值與同ALF參數之集合相關聯的POC值之間的差判定在對應

於當前區所屬之時間層的陣列中ALF參數的哪個集合替換為用於當前區之ALF參數之可適用集合。在基於第二技術之一個實例中，當ALF參數之集合明確地經傳信用於當前圖像之區時，視訊寫碼器可基於當前圖像之POC值與同ALF參數之集合相關聯的POC值之間的差判定陣列中ALF參數之哪個集合替換為用於當前區之ALF參數之可適用集合。

在一些實例中，可定義不同於自參考圖像集合選擇參考圖像之自參考圖像集合選擇濾波器之單獨清單。在此情況下，經選擇濾波器可來自不包括於當前截塊/圖塊/圖像之任何參考圖像清單中之圖像。

根據第四技術，用於ALF時間預測之濾波器之所選擇集合/子集之指數的傳信可取決於時間層指數。用於ALF時間預測之濾波器之子集為ALF濾波器之部分集合。舉例而言，目前，每個圖像可存在25個ALF濾波器，在此實例中，當使用時間預測時，視訊寫碼器可選擇待與圖像相關聯的10個ALF濾波器代替25個ALF濾波器。在一個實例中，截斷一元二進位化方法可用以寫碼濾波器集合之經選擇指數，且集合之所允許數目之最大值取決於時間層指數。

舉例而言，根據第四技術之實例，視訊編碼器20可包括位元串流中指示ALF參數之所選擇集合之指數的語法元素。類似地，視訊解碼器30可自位元串流獲得指示ALF參數之所選擇集合之指數的語法元素。ALF參數之所選擇集合可在用於第一技術之類型之陣列或用於第二技術之類型之陣列中之一者中。在此實例中，視訊編碼器20及/或視訊解碼器30可基於陣列中之ALF參數之所選擇集合判定用於當前區之ALF參數之可適用集合。視訊編碼器20及/或視訊解碼器30可基於用於當前區之ALF參數之可適用集合將ALF濾波器應用於當前區。在此實例中，語法元素之格式取決於時

間層指數。舉例而言，截斷一元二進位化方法可用以寫碼語法元素，且ALF參數之集合之所允許數目之最大值取決於時間層指數。

在基於第四技術之一些實例中，指數之傳信可進一步取決於POC差。換言之，在先前段之實例之上下文中，語法元素之格式進一步取決於POC差。舉例而言，若指數為0，則ALF參數之所選擇集合與具有最接近當前圖像之POC值的POC值的圖像相關聯；若指數為1，則ALF參數之所選擇集合與具有第二接近當前圖像之POC值的POC值的圖像相關聯等。在此實例中，若陣列中ALF參數之集合中之兩個或多個與自當前圖像具有相同POC距離的圖像相關聯，則與具有較低(或在其他實例中較高) POC值的圖像相關聯的ALF參數之集合與較低指數值相關聯。

根據第五技術，代替繼承濾波器係數及類別合併資訊兩者，提出僅可繼承類別合併資訊。亦即，可自先前經寫碼資訊繼承用於不同類別之濾波器指數。此外，替代地，單獨陣列可分配有一個陣列以記錄每一類別之濾波器指數及另一陣列以記錄濾波器係數。

因此，在根據第五技術之一個實例中，視訊寫碼器可在複數個陣列中儲存用於將ALF濾波器應用於視訊資料之圖像之樣本的ALF參數之集合，該視訊資料在當前圖像之前經解碼，該複數個陣列之每一各別陣列對應於各別不同時間層。在此實例中，視訊寫碼器可根據在對應於當前區所屬之時間層或對應於比當前區所屬之時間層低的時間層的陣列中ALF參數之集合判定類別合併資訊且不判定濾波器係數。

此外，在一些實例中，視訊寫碼器可在第二複數個陣列中儲存用於將ALF濾波器應用於視訊資料之圖像之樣本的濾波器係數之集合，該視訊資料在當前圖像之前經解碼，該第二複數個陣列之每一各別陣列對應於各

別不同時間層。作為判定用於當前區之ALF參數之可適用集合之部分，視訊寫碼器可基於在對應於當前區所屬之時間層或對應於比當前區所屬之時間層低的時間層的第二複數個陣列中之陣列中之一者中的濾波器係數之集合及基於在對應於當前區所屬之時間層或對應於比當前區所屬之時間層低的時間層的第一複數個陣列中之陣列中的ALF參數之集合判定ALF參數之可適用集合。

在根據第五技術之一個實例中，視訊寫碼器可在陣列中儲存用於將ALF濾波器應用於視訊資料之圖像區之樣本的ALF參數之集合，該視訊資料在當前圖像之前經解碼。在此實例中，視訊寫碼器可根據在陣列中其相關聯時間層指數指示當前區所屬之時間層或比當前區所屬之時間層低的時間層的ALF參數之集合判定類別合併資訊且不判定濾波器係數。

此外，在一些實例中，視訊寫碼器可在第二陣列中儲存用於將ALF濾波器應用於視訊資料之圖像之樣本的濾波器係數之集合，該視訊資料在當前圖像之前經解碼。在此等實例中，視訊寫碼器可在第二陣列中儲存與濾波器係數之集合相關聯的時間層指數。與濾波器係數之集合相關聯的時間層指數指示區之時間層，在該區中ALF參數之集合用以應用ALF濾波器。作為判定用於當前區之ALF參數之可適用集合之部分，視訊寫碼器可基於在對應於當前區所屬之時間層或對應於比當前區所屬之時間層低的時間層的第二複數個陣列中之陣列中之一者中的濾波器係數之集合及基於在對應於當前區所屬之時間層或對應於比當前區所屬之時間層低的時間層的第一複數個陣列中之陣列中的ALF參數之集合判定用於當前區之ALF參數之可適用集合。

根據第六技術，代替繼承濾波器係數及類別合併資訊兩者，提出僅

可繼承濾波器係數。亦即，對於當前截塊/圖像，即使使用時間預測，亦可進一步傳信類別指數與濾波器指數之間的關係。

因此，根據第六技術之實例，視訊寫碼器可在複數個陣列中儲存用於將ALF濾波器應用於視訊資料之圖像之樣本的ALF參數之集合，該視訊資料在當前圖像之前經解碼。該複數個陣列之每一各別陣列對應於各別不同時間層。在此實例中，作為判定用於當前區之ALF參數之可適用集合之部分，視訊寫碼器可根據在對應於當前區所屬之時間層或對應於比當前區所屬之時間層低的时间層的陣列中ALF參數之集合判定濾波器係數且不判定類別合併資訊。

此外，在一些實例中，視訊寫碼器可在第二複數個陣列中儲存用於將ALF濾波器應用於視訊資料之圖像之樣本的類別合併資訊之集合，該視訊資料在當前圖像之前經解碼。該第二複數個陣列之每一各別陣列對應於各別不同時間層。作為判定用於當前區之ALF參數之可適用集合之部分，視訊寫碼器可基於在對應於當前區所屬之時間層或對應於比當前區所屬之時間層低的时间層的第二複數個陣列中之陣列中之一者中的類別合併資訊之集合及基於在對應於當前區所屬之時間層或對應於比當前區所屬之時間層低的时间層的第一複數個陣列中之陣列中的ALF參數之集合判定ALF參數之可適用集合。

根據第六技術之另一實例，視訊寫碼器可在陣列中儲存用於將ALF濾波器應用於視訊資料之圖像區之樣本中的ALF參數之集合，該視訊資料在當前圖像之前經解碼。在此實例中，視訊寫碼器可根據在陣列中其相關聯時間層指數指示當前區所屬之時間層或比當前區所屬之時間層低的时间層的ALF參數之集合判定濾波器係數且不判定類別合併資訊。

此外，在一些實例中，視訊寫碼器可在第二陣列中儲存用於將ALF濾波器應用於視訊資料之圖像之樣本的類別合併資訊之集合，該視訊資料在當前圖像之前經解碼。在此實例中，視訊寫碼器亦可在第二陣列中儲存與類別合併資訊之集合相關聯的時間層指數。與濾波器係數之集合相關聯的時間層指數指示區之時間層，在該區中ALF參數之集合用以應用ALF濾波器。作為判定用於當前區之ALF參數之可適用集合之部分，視訊寫碼器可基於在對應於當前區所屬之時間層或對應於比當前區所屬之時間層低的时间層的第二複數個陣列中之陣列中之一者中的濾波器係數之集合及基於在對應於當前區所屬之時間層或對應於比當前區所屬之時間層低的时间層的第一複數個陣列中之陣列中的ALF參數之集合判定用於當前區之ALF參數之可適用集合。

根據第七技術，即使在使用時間預測時，亦可進一步傳信所選擇經儲存濾波器與經導出濾波器之間的差。在一個實例中，可仍然使用用於傳信時間預測啟用旗標及濾波器集合之指數的當前設計。另外，旗標可用以指示是否傳信濾波器差。若傳信，則可進一步傳信差。在一些實例中，可將來自先前經寫碼圖框或截塊之濾波器添加及視為固定濾波器之一部分。在此情況下，可適應性地改變固定濾波器之大小及固定濾波器之係數。此外，替代地，在一些實例中，當濾波器集合添加至固定濾波器時，應應用精簡以避免複製品。

在根據第七技術之一實例中，視訊編碼器20可基於在對應於當前區所屬之時間層的陣列中的ALF參數之所選擇集合判定用於當前區之ALF參數之可適用集合。替代地，在此實例中，視訊編碼器20可基於在陣列中其相關聯的時間層指數指示當前區所屬之時間層的ALF參數之所選擇集合判

定用於當前區之ALF參數之可適用集合。在任一情況下，視訊編碼器20可包括位元串流中用於當前區之ALF參數之所選擇集合與ALF參數之可適用集合之間的差的指示。在一些實例中，視訊編碼器20可包括位元串流中指示位元串流是否包括差之指示的語法元素。

在根據第七技術之另一實例中，視訊解碼器30可基於在對應於當前區所屬之時間層的陣列中的ALF參數之所選擇集合判定用於當前區之ALF參數之可適用集合。替代地，在此實例中，視訊解碼器30可基於在陣列中其相關聯的時間層指數指示當前區所屬之時間層的ALF參數之所選擇集合判定用於當前區之ALF參數之可適用集合。在任一情況下，視訊解碼器30可自位元串流獲得用於當前區之ALF參數之所選擇集合與ALF參數之可適用集合之間的差的指示。在此實例中，作為判定用於當前區之ALF參數之可適用集合之部分，視訊解碼器30可基於ALF參數之所選擇集合及差判定用於當前區之ALF參數之可適用集合。在一些實例中，視訊解碼器30可自位元串流獲得指示位元串流是否包括差之指示的語法元素。

根據第八技術，ALF濾波器之一或多個集合可儲存於參數集合(例如序列參數集合或圖像參數集合)中，使得即使在不同經寫碼視訊序列中之圖像可使用該等集合。為避免抗誤碼問題或隨機存取問題，不允許更新參數集合中ALF濾波器之集合，該等參數集合使用在截塊標頭中傳信之ALF濾波器。舉例而言，當寫碼位元串流時，視訊寫碼器可在陣列中儲存位元串流之參數集合中指定之ALF濾波器之集合。在此實例中，截塊標頭可包括定義額外ALF濾波器或濾波器差的ALF參數。截塊標頭為經寫碼截塊(或經寫碼截塊區段)之一部分，該經寫碼截塊含有屬於截塊(或截塊區段)中表示之第一或所有寫碼樹單元的資料元件。

圖7為說明可實施本發明之技術的實例視訊編碼器20之方塊圖。出於解釋之目的而提供圖7，且不應將該圖視為對如本發明中廣泛例示及描述之技術的限制。本發明之技術可應用於各種寫碼標準或方法。

處理電路包括視訊編碼器20，且視訊編碼器20經組態以執行本發明中所描述之實例技術中之一或多者。舉例而言，視訊編碼器20包括積體電路，且圖5中所說明之各種單元可形成為與電路匯流排互連之硬體電路區塊。此等硬體電路區塊可為單獨電路區塊，或該等單元中之兩者或兩者以上可組合為共用硬體電路區塊。硬體電路區塊可形成為電力組件之組合，該等電力組件形成諸如算術邏輯單元(ALU)、基礎功能單元(EFU)之操作區塊，以及諸如AND、OR、NAND、NOR、XOR、XNOR及其他類似邏輯區塊的邏輯區塊。

在一些實例中，圖7中所說明之單元中之一或多者可為在處理電路上執行之軟體單元。在此等實例中，用於此等軟體單元之目的碼儲存於記憶體中。作業系統可使得視訊編碼器20擷取目的碼並執行目的碼，其使得視訊編碼器20執行實施實例技術之操作。在一些實例中，軟體單元可為視訊編碼器20在啟動時執行之韌體。因此，視訊編碼器20為具有執行實例技術之硬體或具有在硬體上執行以特化執行該等實例技術之硬體的軟體/韌體的結構性組件。

在圖7之實例中，視訊編碼器20包括預測處理單元100、視訊資料記憶體101、殘餘產生單元102、變換處理單元104、量化單元106、反量化單元108、反變換處理單元110、重建構單元112、濾波器單元114、經解碼圖像緩衝器116及熵編碼單元118。預測處理單元100包括框間預測處理單元120及框內預測處理單元126。框間預測處理單元120可包括運動估計

單元及運動補償單元(未展示)。

視訊資料記憶體101可經組態以儲存待由視訊編碼器20之組件編碼之視訊資料。儲存於視訊資料記憶體101中之視訊資料可(例如)自視訊源18獲得。經解碼圖像緩衝器116可為儲存參考視訊資料之參考圖像記憶體，該參考視訊資料供用於由視訊編碼器20 (例如)以框內或框間寫碼模式編碼視訊資料。視訊資料記憶體101及經解碼圖像緩衝器116可由多種記憶體器件中之任一者形成，諸如，動態隨機存取記憶體(DRAM)，包括同步DRAM (SDRAM))、磁阻式RAM (MRAM)、電阻式RAM (RRAM)或其他類型之記憶體器件。可由相同記憶體器件或單獨記憶體器件提供視訊資料記憶體101及經解碼圖像緩衝器116。在各種實例中，視訊資料記憶體101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。視訊資料記憶體101可與圖1之儲存媒體19相同或為圖1之儲存媒體19的部分。

視訊編碼器20接收視訊資料。視訊編碼器20可編碼視訊資料之圖像之截塊中的每一CTU。該等CTU中之每一者可與圖像之相等大小的明度寫碼樹型區塊(CTB)及對應CTB相關聯。作為編碼CTU之部分，預測處理單元100可執行分割以將CTU之CTB分割成逐漸較小的區塊。該等較小區塊可為CU之寫碼區塊。舉例而言，預測處理單元100可根據樹狀結構分割與CTU相關聯的CTB。

視訊編碼器20可編碼CTU之CU以產生該等CU之經編碼的表示(亦即，經寫碼的CU)。作為編碼CU之部分，預測處理單元100可分割與CU之一或多個PU中的CU相關聯之寫碼區塊。因此，每一PU可與明度預測區塊及對應的色度預測區塊相關聯。視訊編碼器20及視訊解碼器30可支援

具有各種大小之PU。如上文所指示，CU之大小可指CU之明度寫碼區塊的大小，且PU之大小可指PU之明度預測區塊的大小。假定特定CU之大小為 $2N \times 2N$ ，則視訊編碼器20及視訊解碼器30可支援用於框內預測的 $2N \times 2N$ 或 $N \times N$ 之PU大小，及用於框間預測的 $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、 $N \times 2N$ 、 $N \times N$ 或類似大小之對稱PU大小。視訊編碼器20及視訊解碼器30亦可支援用於框間預測的 $2N \times nU$ 、 $2N \times nD$ 、 $nL \times 2N$ 及 $nR \times 2N$ 之PU大小的非對稱分割。

框間預測處理單元120可產生用於PU之預測性資料。作為產生用於PU之預測性資料之部分，框間預測處理單元120對PU執行框間預測。用於PU之預測性資料可包括PU之預測性區塊及用於PU之運動資訊。取決於PU是否在I截塊中、P截塊中或B截塊中，框間預測處理單元120可對於CU之PU執行不同操作。在I截塊中，所有PU經框內預測。因此，若PU在I截塊中，則框間預測處理單元120不對PU執行框間預測。因此，對於在I模式中編碼之區塊，經預測之區塊係使用空間預測自相同圖框內的先前經編碼之相鄰區塊而形成。若PU在P截塊中，則框間預測處理單元120可使用單向框間預測以產生PU之預測性區塊。若PU在B截塊中，則框間預測處理單元120可使用單向或雙向框間預測以產生PU之預測性區塊。

框內預測處理單元126可藉由對PU執行框內預測而產生用於PU之預測性資料。用於PU之預測性資料可包括PU之預測性區塊及各種語法元素。框內預測處理單元126可對I截塊、P截塊及B截塊中之PU執行框內預測。

為對PU執行框內預測，框內預測處理單元126可使用多個框內預測模式以產生用於PU之預測性資料之多個集合。框內預測處理單元126可使

用來自相鄰PU之樣本區塊之樣本以產生用於PU之預測性區塊。對於PU、CU及CTU，假定自左至右、自上而下之編碼次序，則該等相鄰PU可在PU上方、右上方、左上方或左邊。框內預測處理單元126可使用各種數目之框內預測模式，例如，33個方向性框內預測模式。在一些實例中，框內預測模式之數目可取決於與PU相關聯之區的大小。

預測處理單元100可自由框間預測處理單元120所產生的用於PU之預測性資料中，或自由框內預測處理單元126所產生的用於PU之預測性資料中選擇用於CU之PU的預測性資料。在一些實例中，預測處理單元100基於預測性資料集合之速率/失真量度而選擇用於CU之PU的預測性資料。所選擇預測性資料之預測性區塊在本文中可稱作所選擇預測性區塊。

殘餘產生單元102可基於CU之寫碼區塊(例如，明度、Cb及Cr寫碼區塊)及CU之PU的所選擇預測性區塊(例如，預測性明度、Cb及Cr區塊)產生CU之殘餘區塊(例如，明度、Cb及Cr殘餘區塊)。舉例而言，殘餘產生單元102可產生CU之殘餘區塊，使得殘餘區塊中之每一樣本具有等於CU之寫碼區塊中的樣本與CU之PU之對應所選擇預測性樣本區塊中的對應樣本之間的差的值。

變換處理單元104可將CU之殘餘區塊分割成CU之TU的變換區塊。舉例而言，變換處理單元104可執行四分樹分割以將CU之殘餘區塊分割成CU之TU的變換區塊。因此，TU可與一明度變換區塊及兩個色度變換區塊相關聯。CU之TU的明度變換區塊及色度變換區塊的大小及定位可或不可基於CU之PU的預測區塊之大小及定位。被稱為「殘餘四分樹」(RQT)之四分樹結構可包括與區中之每一者相關聯的節點。CU之TU可對應於RQT之分葉節點。

變換處理單元104可藉由將一或多個變換應用於TU之變換區塊而產生CU之每一TU的變換係數區塊。變換處理單元104可將各種變換應用於與TU相關聯之變換區塊。舉例而言，變換處理單元104可將離散餘弦變換(DCT)、定向變換或概念上類似之變換應用於變換區塊。在一些實例中，變換處理單元104不將變換應用於變換區塊。在此等實例中，變換區塊可視為變換係數區塊。

量化單元106可量化係數區塊中之變換係數。量化處理可減小與該等變換係數中之一些或所有相關聯的位元深度。舉例而言， n 位元變換係數可在量化期間被捨入至 m 位元變換係數，其中 n 大於 m 。量化單位106可基於與CU相關聯之量化參數(QP)值量化與CU之TU相關聯之係數區塊。視訊編碼器20可藉由調整與CU相關聯之QP值來調整應用於與CU相關聯之係數區塊的量化程度。量化可引入資訊的損失。因此，經量化變換係數可具有比最初變換係數低的精度。

反量化單元108及反變換處理單元110可分別將反量化及反變換應用於係數區塊，以自係數區塊重建構殘餘區塊。重建構單元112可將經重建構之殘餘區塊之樣本添加至來自由預測處理單元100產生之一或多個預測性區塊的對應樣本，以產生與TU相關聯的經重建變換區塊。藉由以此方式重建構CU之每一TU的變換區塊，視訊編碼器20可重建構CU之寫碼區塊。

濾波器單元114可執行一或多個解塊操作以減小與CU相關聯之寫碼區塊中的區塊假影。過濾器單元114可執行本發明之濾波器技術。舉例而言，濾波器單元114可在複數個陣列中儲存用於將ALF濾波器應用於視訊資料之圖像區之樣本中的ALF參數之集合，該視訊資料在當前圖像之前經

解碼。在此實例中，該複數個陣列之每一各別陣列對應於各別不同時間層。此外，在此實例中，濾波器單元114可基於在對應於當前區所屬之時間層的陣列中之一者中的ALF參數之所選擇集合判定用於當前區之ALF參數之可適用集合。在此實例中，濾波器單元114可基於用於當前區之ALF參數之可適用集合將適應性迴路濾波應用於當前區中之一或多個區塊。

在另一實例中，濾波器單元114可在陣列(例如圖6之陣列70)中儲存用於將ALF濾波器應用於視訊資料之圖像之樣本的ALF參數之集合，該視訊資料在當前圖像之前經解碼。此外，濾波器單元114可在陣列中儲存與ALF參數之集合相關聯的時間層指數。與ALF參數之集合相關聯的時間層指數指示區之時間層，在該區中ALF參數之集合用以應用ALF濾波器。此外，在此實例中，濾波器單元114可基於在陣列中其相關聯時間層指數指示當前區所屬之時間層或比當前區所屬之時間層低的時間層的ALF參數之所選擇集合判定用於當前區之ALF參數之可適用集合。在此實例中，濾波器單元114可基於用於當前區之ALF參數之可適用集合將適應性迴路濾波應用於當前區中之一或多個區塊。

經解碼圖像緩衝器116可在濾波器單元114對經重建構寫碼區塊執行一或多個解區塊操作之後，儲存經重建構寫碼區塊。框間預測處理單元120可使用含有經重構寫碼區塊之參考圖像來對其他圖像之PU執行框間預測。另外，框內預測處理單元126可使用經解碼圖像緩衝器116中之經重建構寫碼區塊，以對處於與CU相同之圖像中的其他PU執行框內預測。

熵編碼單元118可自視訊編碼器20之其他功能組件接收資料。舉例而言，熵編碼單元118可自量化單元106接收係數區塊，且可自預測處理單元100接收語法元素。熵編碼單元118可對資料執行一或多個熵編碼操作

以產生經熵編碼的資料。舉例而言，熵編碼單元118可對資料執行CABAC操作、上下文自適應性可變長度寫碼(CAVLC)操作、可變至可變(V2V)長度寫碼操作、基於語法之上下文自適應性二進位算術寫碼(SBAC)操作、概率區間分割熵(PIPE)寫碼操作、指數哥倫布編碼操作或另一類型之熵編碼操作。視訊編碼器20可輸出包括由熵編碼單元118所產生之經熵編碼資料的位元串流。舉例而言，位元串流可包括表示用於CU之變換係數之值的資料。

圖8為說明經組態以實施本發明之技術之實例視訊解碼器30之方塊圖。出於解釋之目的而提供圖8，且其並不限制如本發明中廣泛例示及描述之技術。出於解釋之目的，本發明描述在HEVC寫碼之情況下的視訊解碼器30。然而，本發明之技術可適用於其他寫碼標準或方法。

處理電路包括視訊解碼器30，且視訊解碼器30經組態以執行本發明中所描述之實例技術中之一或多者。舉例而言，視訊解碼器30包括積體電路，且圖8中所說明之各種單元可形成為與電路匯流排互連之硬體電路區塊。此等硬體電路區塊可為單獨電路區塊或該等單元中之兩者或兩者以上可組合為共用硬體電路區塊。硬體電路區塊可形成為電力組件之組合，該等電力組件形成諸如算術邏輯單元(ALU)、基礎功能單元(EFU)之操作區塊，以及諸如AND、OR、NAND、NOR、XOR、XNOR及其他類似邏輯區塊的邏輯區塊。

在一些實例中，圖8中所說明之單元中之一或多者可為在處理電路上執行之軟體單元。在此等實例中，用於此等軟體單元之目的碼儲存於記憶體中。作業系統可使得視訊解碼器30擷取目的碼並執行目的碼，其使得視訊解碼器30執行實施實例技術之操作。在一些實例中，軟體單元可為視訊

解碼器30在啟動時執行之韌體。因此，視訊解碼器30為具有執行實例技術之硬體或具有在硬體上執行以特化執行該等實例技術之硬體的軟體/韌體的結構性組件。

在圖8之實例中，視訊解碼器30包括熵解碼單元150、視訊資料記憶體151、預測處理單元152、反量化單元154、反變換處理單元156、重建構單元158、濾波器單元160，及經解碼圖像緩衝器162。預測處理單元152包括運動補償單元164及框內預測處理單元166。在其他實例中，視訊解碼器30可包括更多、更少或不同功能之組件。

視訊資料記憶體151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)經由視訊資料之有線或無線網路通信或藉由存取實體資料儲存媒體自電腦可讀媒體16(例如，自本端視訊源，諸如攝影機)獲得儲存於視訊資料記憶體151中之視訊資料。視訊資料記憶體151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)。經解碼圖像緩衝器162可為儲存用於視訊解碼器30(例如)以框內或框間寫碼模式解碼視訊資料或以供輸出之參考視訊資料的參考圖像記憶體。視訊資料記憶體151及經解碼圖像緩衝器162可由多種記憶體器件中之任一者形成，諸如，動態隨機存取記憶體(DRAM)，包括同步DRAM (SDRAM))、磁阻式RAM (MRAM)、電阻式RAM (RRAM)或其他類型之記憶體器件。可由相同記憶體器件或單獨記憶體器件提供視訊資料記憶體151及經解碼圖像緩衝器162。在各種實例中，視訊資料記憶體151可與視訊解碼器30之其他組件一起在晶片上，或相對於彼等組件在晶片外。視訊資料記憶體151可與圖1之儲存媒體28相同或為圖1之儲存媒體28之部分。

視訊資料記憶體151接收且儲存位元串流之經編碼視訊資料(例如，NAL單元)。熵解碼單元150可自視訊資料記憶體151接收經編碼視訊資料(例如，NAL單元)，且可剖析NAL單元以獲得語法元素。熵解碼單元150可對NAL單元中之經熵編碼語法元素進行熵解碼。預測處理單元152、反量化單元154、反變換處理單元156、重建構單元158及濾波器單元160可基於自位元串流提取之語法元素而產生經解碼視訊資料。熵解碼單元150可執行大體上與熵編碼單元118之彼程序互逆的程序。

除自位元串流獲得語法元素以外，視訊解碼器30可對未經分割之CU執行重建構操作。為對CU執行重建構操作，視訊解碼器30可對CU之每一TU執行重建構操作。藉由對CU之每一TU執行重建構操作，視訊解碼器30可重建構CU之殘餘區塊。

作為對CU之TU執行重建構操作之部分，反量化單元154可反量化(亦即，解量化)與TU相關聯之係數區塊。在反量化單元154反量化係數區塊之後，反變換處理單元156可將一或多個反變換應用於係數區塊，以便產生與TU相關聯之殘餘區塊。舉例而言，反變換處理單元156可將反DCT、反整數變換、反Karhunen-Loeve變換(KLT)、反旋轉變換、反定向變換或另一反變換應用於係數區塊。

反量化單元154可執行本發明之特定技術。舉例而言，對於視訊資料之圖像的CTU之CTB內的複數個量化群組之至少一個各別量化群組，反量化單元154可至少部分地基於在位元串流中傳信的本地量化資訊導出用於各別量化群組之各別量化參數。此外，在此實例中，反量化單元154可基於用於各別量化群組之各別量化參數反量化CTU之CU的TU之變換區塊的至少一個變換係數。在此實例中，各別量化群組經定義為連續(在寫碼次

序中) CU或寫碼區塊之群組，使得各別量化群組之邊界必須為CU或寫碼區塊之邊界且各別量化群組之大小大於或等於臨限值。視訊解碼器30 (例如，反變換處理單元156、重建構單元158及濾波器單元160)可基於變換區塊之經反量化變換係數重建構CU之寫碼區塊。

若使用框內預測編碼PU，則框內預測處理單元166可執行框內預測以產生PU之預測性區塊。框內預測處理單元166可使用框內預測模式來基於樣本空間相鄰區塊產生PU之預測性區塊。框內預測處理單元166可基於自位元串流獲得的一或多個語法元素判定用於PU之框內預測模式。

若使用框間預測編碼PU，則熵解碼單元150可判定PU之運動資訊。運動補償單元164可基於PU之運動資訊判定一或多個參考區塊。運動補償單元164可基於一或多個參考區塊產生PU之預測性區塊(例如，預測性明度、Cb及Cr區塊)。

重建構單元158可使用CU之TU之變換區塊(例如，明度、Cb及Cr變換區塊)及CU之PU之預測性區塊(例如，明度、Cb及Cr區塊) (亦即，可適用之框內預測資料或框間預測資料)以重建構CU之寫碼區塊(例如，明度、Cb及Cr寫碼區塊)。舉例而言，重建構單元158可將變換區塊(例如，明度、Cb及Cr變換區塊)之樣本添加至預測性區塊(例如，明度、Cb及Cr預測性區塊)之對應樣本以重建構CU之寫碼區塊(例如，明度、Cb及Cr寫碼區塊)。

濾波器單元160可執行解塊操作以減小與CU之寫碼區塊相關聯的區塊假影。濾波器單元160可執行本發明之濾波器技術。舉例而言，濾波器單元160可在複數個陣列中儲存用於將ALF濾波器應用於視訊資料之圖像區之樣本中的ALF參數之集合，該視訊資料在當前圖像之前經解碼。在此

實例中，該複數個陣列之每一各別陣列對應於各別不同時間層。舉例而言，對於對應於不同時間層之複數個陣列之每一各別陣列，濾波器單元160可在該各別陣列中儲存用於將ALF濾波器應用於視訊資料之圖像區之樣本的ALF參數之集合，該視訊資料在當前區之前經解碼且在對應於各別陣列的時間層中或比對應於各別陣列之時間層低的時間層中。在此實例中，濾波器單元160可基於在對應於當前區所屬之時間層的陣列中ALF參數之所選擇集合判定用於當前區之ALF參數之可適用集合。此外，在此實例中，濾波器單元160可基於用於當前區之ALF參數之可適用集合將ALF濾波器應用於當前區中之一或多個區塊。

在另一實例中，濾波器單元160在陣列中儲存用於將ALF濾波器應用於視訊資料之圖像之樣本的ALF參數之集合，該視訊資料在當前圖像之前經解碼。此外，在此實例中，濾波器單元160在陣列中儲存與ALF參數之集合相關聯的時間層指數。與ALF參數之集合相關聯的時間層指數指示區之時間層，在該區中ALF參數之集合用以應用ALF濾波器。在此實例中，濾波器單元160可基於在陣列中其相關聯的時間層指數指示當前區所屬之時間層的ALF參數之所選擇集合判定用於當前區之ALF參數之可適用集合。在此實例中，濾波器單元160可基於用於當前區之ALF參數之可適用集合將ALF濾波器應用於當前區中之一或多個區塊。

視訊解碼器30可將CU之寫碼區塊儲存於經解碼圖像緩衝器162中。經解碼圖像緩衝器162可提供參考圖像以用於後續運動補償、框內預測及在顯示器件(諸如，圖1之顯示器件32)上之呈現。舉例而言，視訊解碼器30可基於經解碼圖像緩衝器162中之區塊對其他CU之PU執行框內預測或框間預測操作。

出於說明之目的，本發明之某些態樣已經關於HEVC標準之擴展而描述。然而，本發明中所描述之技術可用於其他視訊寫碼程序，包括尚未開發之其他標準或專有視訊寫碼程序。

圖9為說明根據本發明之第一技術的視訊編碼器20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，可以不同次序執行作用，或操作可包括更多、更少或不同作用。

在圖9之實例中，視訊編碼器20產生包括視訊資料之當前圖像之經編碼表示的位元串流(200)。當前圖像之當前區(例如當前截塊或其他單元)與指示當前區所屬之時間層的時間指數相關聯。視訊編碼器20可根據在本發明之其他處所描述的實例中之任一者(諸如圖5之實例)產生位元串流。

此外，視訊編碼器20重建構當前圖像(202)。舉例而言，視訊編碼器20可藉由自一或多個預測性區塊將經重建構殘餘區塊之樣本添加至對應樣本以產生經重建構區塊而重建構當前圖像之區塊。藉由以此方式重建構區塊，視訊編碼器20可重建構當前圖像之寫碼區塊。

此外，對於對應於不同時間層之複數個陣列之每一各別陣列，視訊編碼器20可在該各別陣列(例如圖5之陣列60中之一個)中儲存用於將ALF濾波器應用到該視訊資料之圖像區之樣本的ALF參數之集合，該視訊資料在該當前區之前經解碼且在對應於各別陣列的時間層或比對應於各別陣列之時間層低的时间層中(204)。ALF參數之每一集合可包括濾波器係數之集合及/或ALF類別合併資訊之集合。

視訊編碼器20基於在對應於當前區所屬之時間層的陣列中之一者中的ALF參數之所選擇集合判定用於當前區之ALF參數之可適用集合(206)。舉例而言，視訊編碼器20可藉由使用在對應於當前區所屬之時間

層的陣列中ALF參數之集合的速率失真分析來選擇ALF參數之所選擇集合。在一些實例中，用於當前區之ALF參數之可適用集合可與ALF參數之所選擇集合相同。在一些實例中，視訊編碼器20可包括位元串流中用於當前區之ALF參數之所選擇集合與ALF參數之可適用集合之間的差的指示。

接著，視訊編碼器20可基於用於當前區之ALF參數之可適用集合將適應性迴路濾波應用於當前區(208)。當將適應性迴路濾波應用於當前區時，視訊編碼器20可將ALF濾波器應用於當前區中之一或多個區塊，但未必所有區塊。舉例而言，視訊編碼器20可將當前區劃分成區塊(例如 4×4 區塊)。在此實例中，對於區塊中之每一者，視訊編碼器20可(例如，基於區塊之方向及活動)判定區塊之對應類別。在此實例中，用於當前區之ALF參數之可適用集合可包括區塊之類別之ALF濾波器的濾波器係數。在此實例中，視訊編碼器20可接著將ALF濾波器應用於區塊。

將適應性迴路濾波應用於當前區之後，視訊編碼器20使用當前區用於視訊資料之後續圖像之預測(210)。舉例而言，視訊編碼器20可使用用於後續圖像之區塊之框間預測的當前區。

圖10為說明根據本發明之第一技術的視訊解碼器30之實例操作的流程圖。在圖10之實例中，視訊解碼器30接收包括視訊資料之當前圖像之經編碼表示的位元串流(250)。當前圖像之當前區與指示當前區所屬之時間層的時間指數相關聯。

此外，視訊解碼器30重建構當前圖像(252)。視訊解碼器30可根據在本發明之其他處提供之實例中之任一者重建構當前圖像。舉例而言，視訊解碼器30可藉由自一或多個預測性區塊將經重建構殘餘區塊之樣本添加至對應樣本以產生經重建構區塊而重建構當前圖像之區塊。藉由以此方式重

建構區塊，視訊解碼器30可重建構當前圖像之寫碼區塊。

視訊解碼器30亦在複數個陣列中儲存用於將ALF濾波器應用於視訊資料之圖像之樣本的ALF參數之集合，該視訊資料在當前圖像之前經解碼(254)。該複數個陣列之每一各別陣列對應於各別不同時間層。舉例而言，對於對應於不同時間層之複數個陣列之每一各別陣列，視訊解碼器30可在該各別陣列(例如圖5之陣列60中之一個)中儲存用於將ALF濾波器應用於視訊資料之圖像區之樣本的ALF參數之集合，該視訊資料在當前區之前經解碼且在對應於各別陣列的時間層中或比對應於各別陣列之時間層低的时间層中。

此外，視訊解碼器30可基於在對應於當前區所屬之時間層的陣列中ALF參數之所選擇集合判定用於當前區之ALF參數之可適用集合(256)。舉例而言，視訊解碼器30可自位元串流獲得指示在對應於當前區所屬之時間層的陣列中ALF參數之所選擇集合的指數。在一些實例中，用於當前區之ALF參數之可適用集合可與ALF參數之所選擇集合相同。在一些實例中，視訊解碼器30可自位元串流獲得用於當前區之ALF參數之所選擇集合與ALF參數之可適用集合之間的差的指示。

接著，視訊解碼器30可基於用於當前區之ALF參數之可適用集合將適應性迴路濾波應用於當前區(258)。當將適應性迴路濾波應用於當前區時，視訊解碼器30可將ALF濾波器應用於當前區中之一或多個區塊，但未必所有區塊。舉例而言，視訊解碼器30可將當前區劃分成區塊(例如 4×4 區塊)。在此實例中，對於區塊中之每一者，視訊解碼器30可(例如基於區塊之方向及活動)判定區塊之對應類別。在此實例中，用於當前區之ALF參數之可適用集合可包括區塊之類別之ALF濾波器的濾波器係數。在此實

例中，視訊解碼器30可接著將ALF濾波器應用於區塊。

圖11為說明根據本發明之第二技術的視訊編碼器20之實例操作的流程圖。在圖11之實例中，視訊編碼器20產生包括視訊資料之當前圖像之經編碼表示的位元串流(300)。當前圖像之當前區(例如當前截塊或其他單元)與指示當前區所屬之時間層的時間指數相關聯。視訊編碼器20可根據在本發明之其他處所描述的實例中之任一者(諸如圖5之實例)產生位元串流。

此外，視訊編碼器20可重建構當前圖像(302)。舉例而言，視訊編碼器20可藉由自一或多個預測性區塊將經重建構殘餘區塊之樣本添加至對應樣本以產生經重建構區塊而重建構當前圖像之區塊。藉由以此方式重建構區塊，視訊編碼器20可重建構當前圖像之寫碼區塊。

視訊編碼器20在陣列(例如圖6之陣列70)中儲存用於將ALF濾波器應用於視訊資料之圖像區之樣本中的ALF參數之集合，該視訊資料在當前圖像之前經解碼(304)。此外，視訊編碼器20在陣列中儲存與ALF參數之集合相關聯的時間層指數(306)。與ALF參數之集合相關聯的時間層指數指示區之時間層，在該區中ALF參數之集合用以應用ALF濾波器。

此外，視訊編碼器20基於在陣列中其相關聯時間層指數指示當前區所屬之時間層或比當前區所屬之時間層低的时间層的ALF參數之所選擇集合判定用於當前區之ALF參數之可適用集合(308)。舉例而言，視訊編碼器20可藉由使用在陣列中之ALF參數之集合之速率失真分析來選擇ALF參數之所選擇集合。在一些實例中，用於當前區之ALF參數之可適用集合可與ALF參數之所選擇集合相同。在一些實例中，視訊編碼器20可包括位元串流中用於當前區之ALF參數之所選擇集合與ALF參數之可適用集合之間的差的指示。

視訊編碼器20基於用於當前區之ALF參數之可適用集合將ALF應用於當前區(310)。視訊編碼器20可根據在本發明之其他處提供實例中之任一者將ALF濾波器應用於當前區。

將ALF濾波器應用於當前區之後，視訊編碼器20使用當前區用於視訊資料之後續圖像之預測(312)。舉例而言，視訊編碼器20可使用用於後續圖像之區塊之框間預測的當前區。

圖12為說明根據本發明之技術的視訊解碼器30之實例操作的流程圖。在圖12之實例中，視訊解碼器30接收包括視訊資料之當前圖像之經編碼表示的位元串流(350)。當前圖像之當前區(例如當前截塊或其他單元)與指示當前區所屬之時間層的時間指數相關聯。

接著，視訊解碼器30可重建構當前圖像(352)。視訊解碼器30可根據在本發明之其他處提供之實例中之任一者重建構當前圖像。舉例而言，視訊解碼器30可藉由自一或多個預測性區塊將經重建構殘餘區塊之樣本添加至對應樣本以產生經重建構區塊而重建構當前圖像之區塊。藉由以此方式重建構區塊，視訊解碼器30可重建構當前圖像之寫碼區塊。

在圖12之實例中，視訊解碼器30在陣列中儲存用於將ALF濾波器應用於視訊資料之圖像之樣本的ALF參數之集合，該視訊資料在當前圖像之前經解碼(354)。此外，視訊解碼器30在陣列中儲存與ALF參數之集合相關聯的時間層指數(356)。與ALF參數之集合相關聯的時間層指數指示區之時間層，在該區中ALF參數之集合用以應用ALF濾波器。

視訊解碼器30可基於在陣列中其相關聯的時間層指數指示當前區所屬之時間層的ALF參數之所選擇集合判定用於當前區之ALF參數之可適用集合(358)。舉例而言，視訊解碼器30可自位元串流獲得指示陣列中ALF

參數之所選擇集合的指數。在一些實例中，用於當前區之ALF參數之可適用集合可與ALF參數之所選擇集合相同。在一些實例中，視訊解碼器30可自位元串流獲得用於當前區之ALF參數之所選擇集合與ALF參數之可適用集合之間的差的指示。

接著，視訊解碼器30基於用於當前區之ALF參數之可適用集合將ALF濾波器應用於當前區(360)。視訊解碼器30可根據在本發明之其他處提供實例中之任一者將ALF濾波器應用於當前區。

如本發明中所描述，視訊寫碼器可指視訊編碼器或視訊解碼器。類似地，視訊寫碼單元可指視訊編碼器或視訊解碼器。同樣地，如適用，視訊寫碼可指視訊編碼或視訊解碼。在本發明中，片語「基於」可指示僅基於、至少部分地基於，或以某一方式基於。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以寫碼樣本之一或多個區塊之樣本的語法結構。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。在一些情形中，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。

本發明之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，HTTP動態自適應串流(DASH))、經編碼至資料儲存媒體上之數位視訊、儲存於資料儲存媒體上之數位視訊的解碼或其他應用。

應認識到，取決於實例，本文中所描述之技術中之任一者的某些動作或事件可以不同序列被執行、可被添加、合併或完全省去(例如，並非所有所描述動作或事件為實踐該等技術所必要)。此外，在某些實例中，

可例如經由多線程處理、中斷處理或多個處理器同時而非順序執行動作或事件。

在一或多個實例中，所描述功能可以硬體、軟體、韌體或其任何組合來實施。若以軟體實施，則該等功能可作為一或多個指令或碼而在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(其對應於諸如資料儲存媒體之有形媒體)或通信媒體，該通信媒體包括(例如)根據通信協定促進電腦程式自一處傳送至另一處的任何媒體。以此方式，電腦可讀媒體通常可對應於(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藉由一或多個電腦或一或多個處理電路存取以擷取指令、程式碼及/或資料結構以用於實施本發明中描述之技術的任何可用媒體。電腦程式產品可包括電腦可讀媒體。

藉由實例而非限制，此等電腦可讀儲存媒體可包含RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光碟儲存器、磁碟儲存器或其他磁性儲存器件、快閃記憶體或可用於儲存呈指令或資料結構形式之所要程式碼且可由電腦存取的任何其他媒體。而且，任何連接恰當地稱為電腦可讀媒體。舉例而言，若使用同軸纜線、光纖纜線、雙絞線、數位用戶線(DSL)或諸如紅外線、無線電及微波之無線技術，自網站、伺服器或其他遠端源傳輸指令，則同軸纜線、光纖纜線、雙絞線、DSL或諸如紅外線、無線電及微波之無線技術包括於媒體之定義中。然而，應理解，電腦可讀儲存媒體及資料儲存媒體不包括連接、載波、信號或其他暫時性媒體，而實情為係關於非暫時性有形儲存媒體。如本文中所使用，磁碟及光碟包括緊密光碟(CD)、雷射光碟、光學光碟、數位多功能光碟(DVD)、軟碟及藍光光

碟，其中磁碟通常以磁性方式再生資料，而光碟藉由雷射以光學方式再生資料。以上各者的組合亦應包括於電腦可讀媒體之範疇內。

本發明中所描述之功能可藉由固定功能及/或可編程處理電路執行。舉例而言，指令可藉由固定功能及/或可程式化處理電路執行。此等處理電路可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。另外，在一些態樣中，本文所描述之功能可設置於經組態以供編碼及解碼或併入於經組合編解碼器中之專用硬體及/或軟體模組內。而且，該等技術可完全實施於一或多個電路或邏輯元件中。處理電路可以各種方式耦接至其他組件。舉例而言，處理電路可經由內部器件互連件、有線或無線網路連接或另一通信媒體耦接至其他組件。

可將本發明之技術實施於廣泛多種器件或裝置中，包括無線手機、積體電路(IC)或IC集合(例如晶片集合)。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露之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可在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)之集合結合適合的軟體及/或韌體提供。

已描述各種實例。此等及其他實例在以下申請專利範圍之範疇內。

【符號說明】

- 10 實例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
22	輸出介面
26	輸入介面
28	儲存媒體
30	視訊解碼器
32	顯示器件
50	陣列
60	陣列
60A	陣列
60B	陣列
60C	陣列
60D	陣列
60E	陣列
70	陣列
100	預測處理單元
101	視訊資料記憶體
102	殘餘產生單元
104	變換處理單元
106	量化單元

108	反量化單元
110	反變換處理單元
112	重建構單元
114	濾波器單元
116	經解碼圖像緩衝器
118	熵編碼單元
120	框間預測處理單元
126	框內預測處理單元
150	熵解碼單元
151	視訊資料記憶體
152	預測處理單元
154	反量化單元
156	反變換處理單元
158	重建構單元
160	濾波器單元
162	經解碼圖像緩衝器
164	運動補償單元
166	框內預測處理單元
200	步驟
202	步驟
204	步驟
206	步驟
208	步驟

210	步驟
250	步驟
252	步驟
254	步驟
256	步驟
258	步驟
300	步驟
302	步驟
304	步驟
306	步驟
308	步驟
310	步驟
312	步驟
350	步驟
352	步驟
354	步驟
356	步驟
358	步驟
360	步驟

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種解碼視訊資料之方法，該方法包含：

接收包括該視訊資料之一當前圖像之一經編碼表示的一位元串流，其中該當前圖像之一當前區與指示該當前區所屬之一時間層之一時間指數相關聯；

重建構該當前圖像；

對於對應於不同時間層之複數個陣列之每一各別陣列，在該各別陣列中儲存用於將ALF濾波器應用於該視訊資料之圖像區之樣本的適應性迴路濾波(ALF)參數之集合，該視訊資料在該當前區之前經解碼且在對應於該各別陣列的該時間層中或比對應於該各別陣列之該時間層低的一時間層中；

基於在對應於該當前區所屬之該時間層的該陣列中ALF參數之一所選擇集合判定用於該當前區之ALF參數之一可適用集合；及

基於用於該當前區之ALF參數之該可適用集合將適應性迴路濾波應用於該當前區。

【第2項】

如請求項1之方法，其中儲存ALF參數之該等集合包含：

對於該複數個陣列之每一各別陣列，在該各別陣列中儲存用於將ALF濾波器應用於該視訊資料之該等圖像區之樣本的ALF參數之集合，該視訊資料在該當前圖像之該當前區之前經解碼，該當前圖像屬於對應於該各別陣列之該時間層且屬於比對應於該各別陣列的該時間層低的時間層。

【第3項】

如請求項1之方法，其中該複數個陣列中之至少兩者包括不同數目之ALF參數之集合。

【第4項】

如請求項1之方法，其進一步包含：若用於該當前區之ALF參數之該可適用集合尚未儲存於該陣列中，則在對應於該當前區所屬之該時間層的該陣列或對應於比該當前區所屬之該時間層高的時間層的該複數個陣列中之該等陣列中之至少一者中儲存用於該當前區之ALF參數之該可適用集合。

【第5項】

如請求項4之方法，其中儲存用於該當前區之ALF參數之該可適用集合包含：基於該當前圖像之一POC值與同ALF參數之集合相關聯的POC值之間的差判定在對應於該當前區所屬之該時間層的該陣列中的ALF參數之哪個集合替換用於該當前區之ALF參數之該可適用集合。

【第6項】

如請求項1之方法，其中要求當判定用於該當前區之ALF參數之該可適用集合時，與用於該當前區之ALF參數之該可適用集合相關聯的一POC值等於該當前圖像之一參考圖像清單中之一參考圖像之一POC值。

【第7項】

如請求項1之方法，其進一步包含：

自該位元串流獲得指示ALF參數之該所選擇集合之一指數的一語法元素，

其中判定用於該當前區之ALF參數之該可適用集合包含：基於該語法元素判定ALF參數之該所選擇集合，及

其中該語法元素之一格式取決於一時間指數。

【第8項】

如請求項1之方法，其中判定用於該當前區之ALF參數之該可適用集合包含：根據在對應於該當前區所屬之該時間層的該陣列中的ALF參數之該集合判定類別合併資訊且不判定濾波器係數。

【第9項】

如請求項1之方法，其中判定用於該當前區之ALF參數之該可適用集合包含：根據在對應於該當前區所屬之該時間層的陣列中的ALF參數之該集合判定濾波器係數且不判定類別合併資訊。

【第10項】

如請求項1之方法，其進一步包含：

自該位元串流獲得用於該當前區之ALF參數之該所選擇集合與ALF參數之該可適用集合之間的一差的一指示，

其中判定用於該當前區之ALF參數之該可適用集合包含：基於ALF參數之該所選擇集合及該差判定用於該當前區之ALF參數之該可適用集合。

【第11項】

一種編碼視訊資料之方法，該方法包含：

產生包括該視訊資料之一當前圖像之一經編碼表示的一位元串流，其中該當前圖像之一當前區與指示該當前區所屬之一時間層之一時間指數相關聯；

重建構該當前圖像；

對於對應於不同時間層之複數個陣列之每一各別陣列，在該各別陣

列中儲存用於將ALF濾波器應用於該視訊資料之圖像區之樣本的適應性迴路濾波(ALF)參數之集合，該視訊資料在該當前區之前經解碼且在對應於該各別陣列的該時間層中或比對應於該各別陣列之該時間層低的一時間層中；

基於在對應於該當前區所屬之該時間層的該陣列中之一者中ALF參數之一所選擇集合判定用於該當前區之ALF參數之一可適用集合；

基於用於該當前區之ALF參數之該可適用集合將適應性迴路濾波應用於該當前區；及

將該適應性迴路濾波應用於該當前區之後，使用該當前區用於該視訊資料之一後續圖像之預測。

【第12項】

如請求項11之方法，其中儲存ALF參數之該等集合包含：

對於該複數個陣列之每一各別陣列，在該各別陣列中儲存用於將ALF濾波器應用於該視訊資料之該等圖像區之樣本的ALF參數之集合，該視訊資料在該當前圖像之該當前區之前經解碼，該當前圖像屬於對應於該各別陣列之該時間層且屬於比對應於該各別陣列的該時間層低的時間層。

【第13項】

如請求項11之方法，其中該複數個陣列中之至少兩者包括不同數目之ALF參數之集合。

【第14項】

如請求項11之方法，其進一步包含：若用於該當前區之ALF參數之該可適用集合尚未儲存於該陣列中，則在對應於該當前區所屬之該時間層的該陣列或對應於比該當前區所屬之該時間層高的時間層的該複數個陣列

中之該等陣列中之至少一者中儲存用於該當前區之ALF參數之該可適用集合。

【第15項】

如請求項14之方法，其中儲存用於該當前區之ALF參數之該可適用集合包含：基於該當前圖像之一POC值與同ALF參數之集合相關聯的POC值之間的差判定在對應於該當前區所屬之該時間層的該陣列中的ALF參數之哪個集合替換用於該當前區之ALF參數之該可適用集合。

【第16項】

如請求項11之方法，其中要求當判定用於該當前區之ALF參數之該可適用集合時，與用於該當前區之ALF參數之該可適用集合相關聯的一POC值等於該當前圖像之一參考圖像清單中之一參考圖像之一POC值。

【第17項】

如請求項11之方法，其進一步包含，在該位元串流中包括指示ALF參數之該所選擇集合之一指數的一語法元素。

【第18項】

如請求項11之方法，其中判定用於該當前區之ALF參數之該可適用集合包含：根據在對應於該當前區所屬之該時間層的該陣列中的ALF參數之該集合判定類別合併資訊且不判定濾波器係數。

【第19項】

如請求項11之方法，其中判定用於該當前區之ALF參數之該可適用集合包含：根據在對應於該當前區所屬之該時間層的該陣列中的ALF參數之該集合判定濾波器係數且不判定類別合併資訊。

【第20項】

如請求項11之方法，其進一步包含：

在該位元串流中包括用於該當前區之ALF參數之該所選擇集合與ALF參數之該可適用集合之間的一差的一指示。

【第21項】

一種用於解碼視訊資料之器件，該器件包含：

一或多個儲存媒體，其經組態以儲存該視訊資料；及

一或多個處理器，其經組態以：

接收包括該視訊資料之一當前圖像之一經編碼表示的一位元串流，其中該當前圖像之一當前區與指示該當前區所屬之一時間層之一時間指數相關聯；

重建構該當前圖像；

對於對應於不同時間層之複數個陣列之每一各別陣列，在該各別陣列中儲存用於將ALF濾波器應用於該視訊資料之圖像區之樣本的適應性迴路濾波(ALF)參數之集合，該視訊資料在該當前區之前經解碼且在對應於該各別陣列的該時間層中或比對應於該各別陣列之該時間層低的一時間層中；

基於在對應於該當前區所屬之該時間層的該陣列中ALF參數之一所選擇集合判定用於該當前區之ALF參數之一可適用集合；及

基於用於該當前區之ALF參數之該可適用集合將適應性迴路濾波應用於該當前區。

【第22項】

如請求項21之器件，其中該一或多個處理器經組態使得作為儲存ALF參數之該等集合之部分，該一或多個處理器：

對於該複數個陣列之每一各別陣列，在該各別陣列中儲存用於將ALF濾波器應用於該視訊資料之該等圖像區之樣本的ALF參數之集合，該視訊資料在該當前圖像之該當前區之前經解碼，該當前圖像屬於對應於該各別陣列之該時間層且屬於比對應於該各別陣列的該時間層低的時間層。

【第23項】

如請求項21之器件，其中該複數個陣列中之至少兩者包括不同數目之ALF參數之集合。

【第24項】

如請求項21之器件，其中該一或多個處理器進一步經組態以：若用於該當前區之ALF參數之該可適用集合尚未儲存於該陣列中，則在對應於該當前區所屬之該時間層的該陣列或對應於比該當前區所屬之該時間層高的時間層的該複數個陣列之該等陣列中之至少一者中儲存用於該當前區之ALF參數之該可適用集合。

【第25項】

如請求項24之器件，其中該一或多個處理器經組態使得作為儲存用於該當前區之ALF參數之該可適用集合之部分，該一或多個處理器基於該當前圖像之一POC值與同ALF參數之集合相關聯的POC值之間的差判定在對應於該當前區所屬之該時間層的該陣列中ALF參數的哪個集合替換用於該當前區之ALF參數之該可適用集合。

【第26項】

如請求項21之器件，其中要求當判定用於該當前區之ALF參數之該可適用集合時，與用於該當前區之ALF參數之該可適用集合相關聯的一POC值等於該當前圖像之一參考圖像清單中之一參考圖像之一POC值。

【第27項】

如請求項21之器件，其中該一或多個處理器進一步經組態以：

自該位元串流獲得指示ALF參數之該所選擇集合之一指數的一語法元素，

其中該一或多個處理器經組態使得作為判定用於該當前區之ALF參數之該可適用集合之部分，該一或多個處理器基於該語法元素判定ALF參數之該所選擇集合，及

其中該語法元素之一格式取決於一時間指數。

【第28項】

如請求項21之器件，其中該一或多個處理器經組態使得作為判定用於該當前區之ALF參數之該可適用集合之部分，該一或多個處理器根據在對應於該當前區所屬之該時間層的該陣列中ALF參數之該集合判定類別合併資訊且不判定濾波器係數。

【第29項】

如請求項21之器件，其中該一或多個處理器經組態使得作為判定用於該當前區之ALF參數之該可適用集合之部分，該一或多個處理器根據在對應於該當前區所屬之該時間層的該陣列中ALF參數之該集合判定濾波器係數且不判定類別合併資訊。

【第30項】

如請求項21之器件，其中該一或多個處理器進一步經組態以：

自該位元串流獲得用於該當前區之ALF參數之該所選擇集合與ALF參數之該可適用集合之間的一差的一指示，

其中該一或多個處理器經組態使得作為判定用於該當前區之ALF參

數之該可適用集合之部分，該一或多個處理器基於ALF參數之該所選擇集合及該差判定用於該當前區之ALF參數之該可適用集合。

【第31項】

如請求項21之器件，其中該器件包含一無線通信器件，其進一步包含經組態以接收經編碼視訊資料之一接收器。

【第32項】

如請求項31之器件，其中該無線通信器件包含一電話手機，且其中該接收器經組態以根據一無線通信標準解調包含該經編碼視訊資料之一信號。

【第33項】

一種用於編碼視訊資料之器件，該器件包含：

一或多個儲存媒體，其經組態以儲存該視訊資料；及

一或多個處理器，其經組態以：

產生包括該視訊資料之一當前圖像之一經編碼表示的一位元串流，其中該當前圖像之一當前區與指示該當前區所屬之一時間層之一時間指數相關聯；

重建構該當前圖像；

對於對應於不同時間層之複數個陣列之每一各別陣列，在該各別陣列中儲存用於將ALF濾波器應用於該視訊資料之圖像區之樣本的適應性迴路濾波(ALF)參數之集合，該視訊資料在該當前區之前經解碼且在對應於該各別陣列的該時間層中或比對應於該各別陣列之該時間層低的一時間層中；

基於在對應於該當前區所屬之該時間層的陣列中之一者中ALF參

數之一所選擇集合判定用於該當前區之ALF參數之一可適用集合；

基於用於該當前區之ALF參數之該可適用集合將適應性迴路濾波應用於該當前區；及

將該適應性迴路濾波應用於該當前區之後，使用該當前區用於該視訊資料之一後續圖像之預測。

【第34項】

如請求項33之器件，其中該一或多個處理器經組態使得作為儲存ALF參數之該等集合之部分，該一或多個處理器：

對於該複數個陣列之每一各別陣列，在該各別陣列中儲存用於將ALF濾波器應用於該視訊資料之該等圖像區之樣本的ALF參數之集合，該視訊資料在該當前圖像之該當前區之前經解碼，該當前圖像屬於對應於該各別陣列之該時間層且屬於比對應於該各別陣列的該時間層低的時間層。

【第35項】

如請求項33之器件，其中該複數個陣列中之至少兩者包括不同數目之ALF參數之集合。

【第36項】

如請求項33之器件，其中該一或多個處理器進一步經組態以：若用於該當前區之ALF參數之該可適用集合尚未儲存於該陣列中，則在對應於該當前區所屬之該時間層的該陣列或對應於比該當前區所屬之該時間層高的時間層的該複數個陣列之該等陣列中之至少一者中儲存用於該當前區之ALF參數之該可適用集合。

【第37項】

如請求項36之器件，其中該一或多個處理器經組態使得作為儲存用

於該當前區之ALF參數之該可適用集合之部分，該一或多個處理器基於該當前圖像之一POC值與同ALF參數之集合相關聯的POC值之間的差判定在對應於該當前區所屬之該時間層的陣列中ALF參數的哪個集合替換用於該當前區之ALF參數之該可適用集合。

【第38項】

如請求項33之器件，其中要求當判定用於該當前區之ALF參數之該可適用集合時，與用於該當前區之ALF參數之該可適用集合相關聯的一POC值等於該當前圖像之一參考圖像清單中之一參考圖像之一POC值。

【第39項】

如請求項33之器件，其中該一或多個處理器進一步經組態以在該位元串流中包括指示ALF參數之該所選擇集合之一指數的一語法元素。

【第40項】

如請求項33之器件，其中該一或多個處理器經組態使得作為判定用於該當前區之ALF參數之該可適用集合之部分，該一或多個處理器根據在對應於該當前區所屬之該時間層的該陣列中ALF參數之該集合判定類別合併資訊且不判定濾波器係數。

【第41項】

如請求項33之器件，其中該一或多個處理器經組態使得作為判定用於該當前區之ALF參數之該可適用集合之部分，該一或多個處理器根據在對應於該當前區所屬之該時間層的陣列中ALF參數之該集合判定濾波器係數且不判定類別合併資訊。

【第42項】

如請求項33之器件，其中該一或多個處理器進一步經組態以：

在該位元串流中包括用於該當前區之ALF參數之該所選擇集合與ALF參數之該可適用集合之間的一差的一指示。

【第43項】

如請求項33之器件，其中該器件包含一無線通信器件，其進一步包含經組態以傳輸經編碼視訊資料之一傳輸器。

【第44項】

如請求項43之器件，其中該無線通信器件包含一電話手機，且其中該傳輸器經組態以根據一無線通信標準調變包含該經編碼視訊資料之一信號。

【第45項】

一種用於解碼視訊資料之器件，該器件包含：

用於接收包括該視訊資料之一當前圖像之一經編碼表示的一位元串流之構件，其中該當前圖像之一當前區與指示該當前區所屬之一時間層之一時間指數相關聯；

用於重建構該當前圖像之構件；

對於對應於不同時間層之複數個陣列之每一各別陣列，用於在該各別陣列中儲存用於將ALF濾波器應用於該視訊資料之圖像區之樣本的適應性迴路濾波(ALF)參數之集合之構件，該視訊資料在該當前區之前經解碼且在對應於該各別陣列的該時間層中或比對應於該各別陣列之該時間層低的一時間層中；

用於基於在對應於該當前區所屬之該時間層的該陣列中ALF參數之一所選擇集合判定用於該當前區之ALF參數之一可適用集合之構件；及

用於基於用於該當前區之ALF參數之該可適用集合將適應性迴路濾

波應用於該當前區之構件。

【第46項】

一種用於編碼視訊資料之器件，該器件包含：

用於產生包括該視訊資料之一當前圖像之一經編碼表示的一位元串流之構件，其中該當前圖像之一當前區與指示該當前區所屬之一時間層之一時間指數相關聯；

用於重建構該當前圖像之構件；

對於對應於不同時間層之複數個陣列之每一各別陣列，用於在該各別陣列中儲存用於將ALF濾波器應用於該視訊資料之圖像區之樣本的適應性迴路濾波(ALF)參數之集合之構件，該視訊資料在該當前區之前經解碼且在對應於該各別陣列的該時間層中或比對應於該各別陣列之該時間層低的一時間層中；

用於基於在對應於該當前區所屬之該時間層的該等陣列中之一者中ALF參數之一所選擇集合判定用於該當前區之ALF參數之一可適用集合之構件；

用於基於用於該當前區之ALF參數之該可適用集合將適應性迴路濾波應用於該當前區之構件；及

用於將該適應性迴路濾波應用於該當前區之後，使用該當前區用於該視訊資料之一後續圖像之預測之構件。

【第47項】

一種儲存指令之電腦可讀資料儲存媒體，該等指令在經執行時使一或多個處理器執行以下操作：

接收包括視訊資料之一當前圖像之一經編碼表示的一位元串流，其

中該當前圖像之一當前區與指示該當前區所屬之一時間層的一時間指數相關聯；

重建構該當前圖像；

對於對應於不同時間層之複數個陣列之每一各別陣列，在該各別陣列中儲存用於將ALF濾波器應用於該視訊資料之圖像區之樣本的適應性迴路濾波(ALF)參數之集合，該視訊資料在該當前區之前經解碼且在對應於該各別陣列的該時間層中或比對應於該各別陣列之該時間層低的一時間層中；

基於在對應於該當前區所屬之該時間層的該陣列中ALF參數之一所選擇集合判定用於該當前區之ALF參數之一可適用集合；及

基於用於該當前區之ALF參數之該可適用集合將適應性迴路濾波應用於該當前區。

【第48項】

一種儲存指令之電腦可讀儲存媒體，該等指令在經執行時使一或多個處理器執行以下操作：

產生包括該視訊資料之一當前圖像之一經編碼表示的一位元串流，其中該當前圖像之一當前區與指示該當前區所屬之一時間層的一時間指數相關聯；

重建構該當前圖像；

對於對應於不同時間層之複數個陣列之每一各別陣列，在該各別陣列中儲存用於將ALF濾波器應用於該視訊資料之圖像區之樣本的適應性迴路濾波(ALF)參數之集合，該視訊資料在該當前區之前經解碼且在對應於該各別陣列的該時間層中或比對應於該各別陣列之該時間層低的一時間層

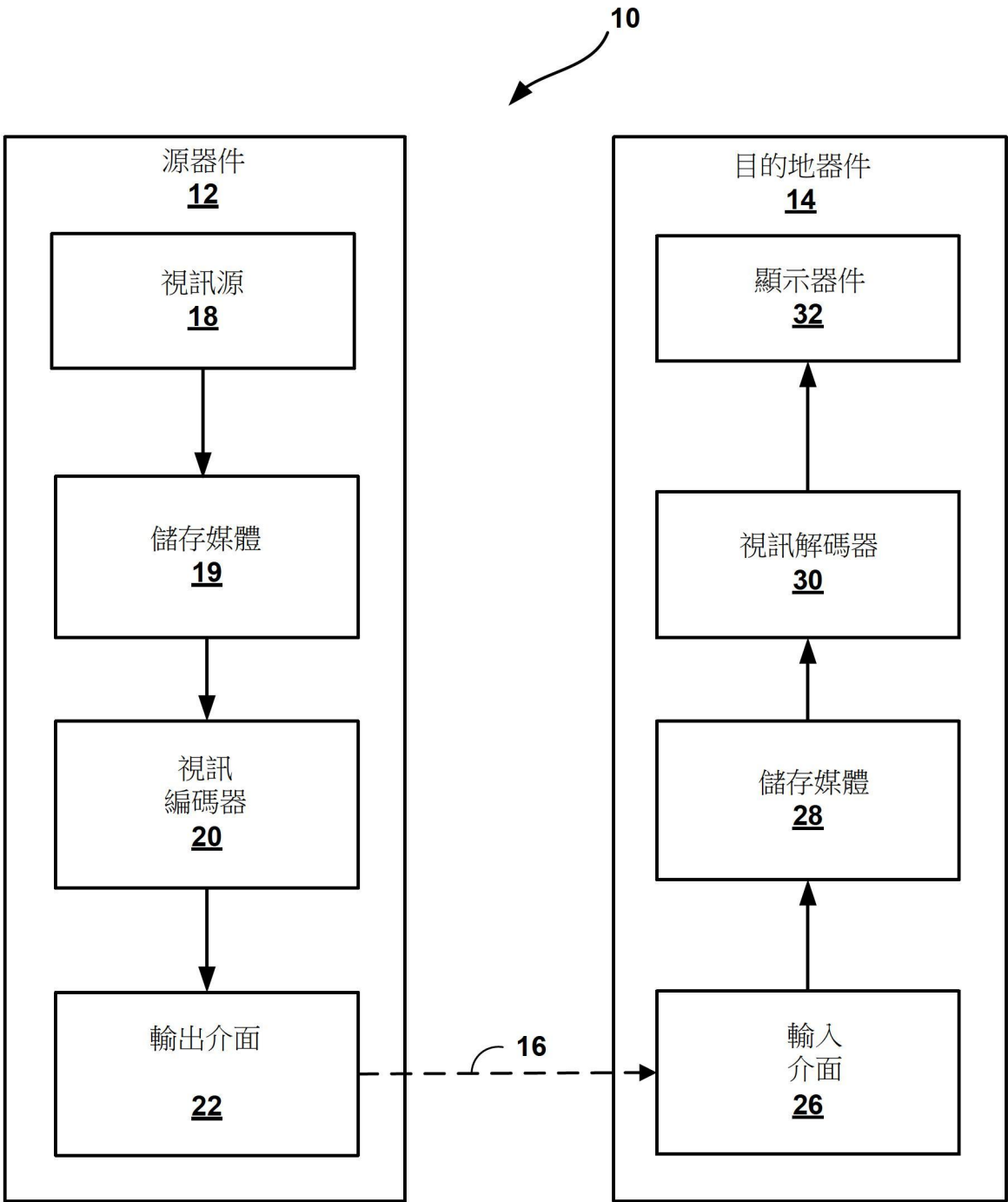
中；

基於在對應於該當前區所屬之該時間層的該等陣列中之一者中 ALF 參數之一所選擇集合判定用於該當前區之 ALF 參數之一可適用集合；

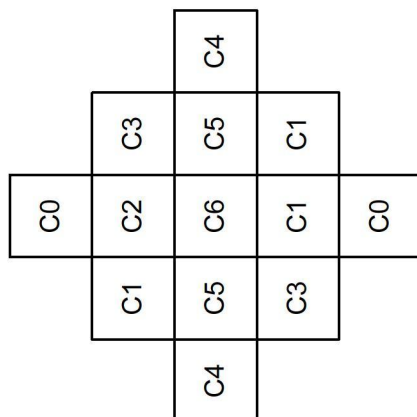
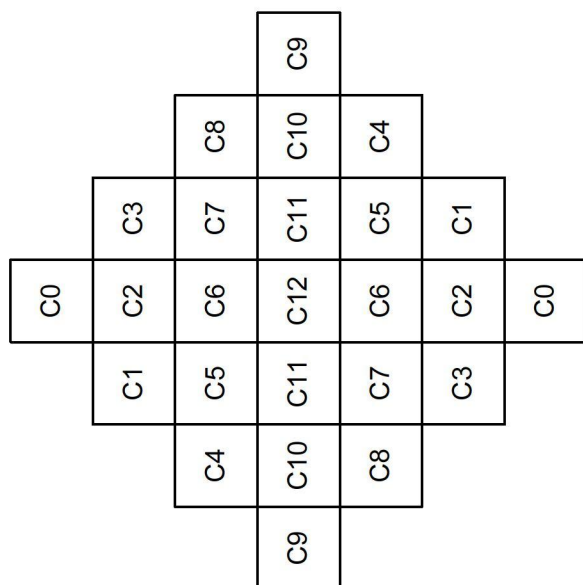
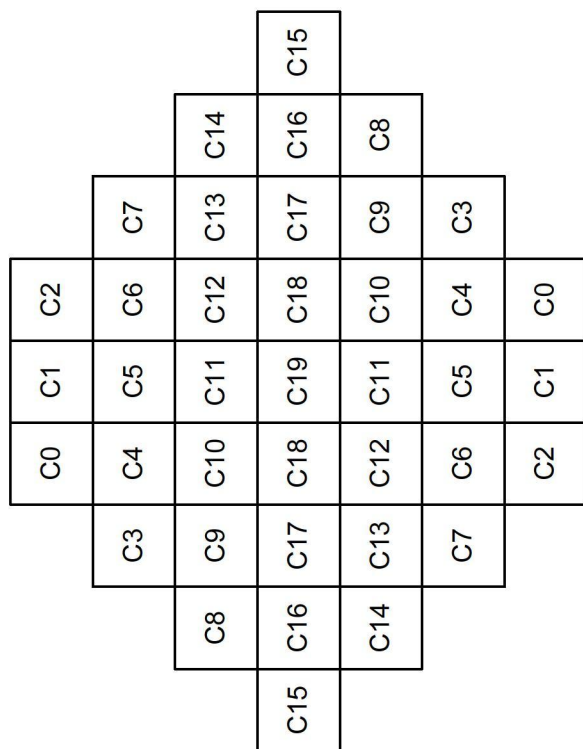
基於用於該當前區之 ALF 參數之該可適用集合將適應性迴路濾波應用於該當前區；及

將該適應性迴路濾波應用於該當前區之後，使用該當前區用於該視訊資料之一後續圖像之預測。

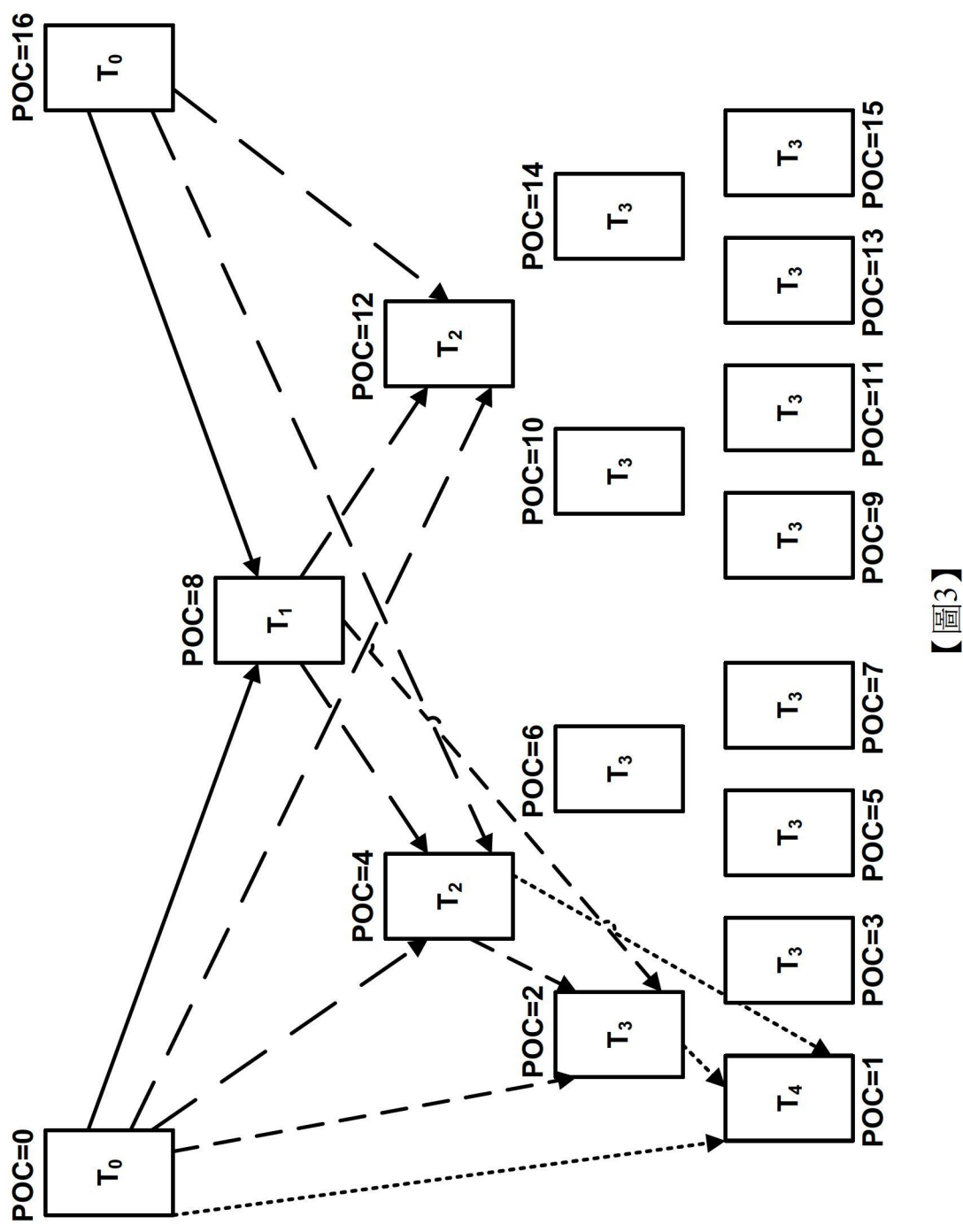
【發明圖式】



【圖1】



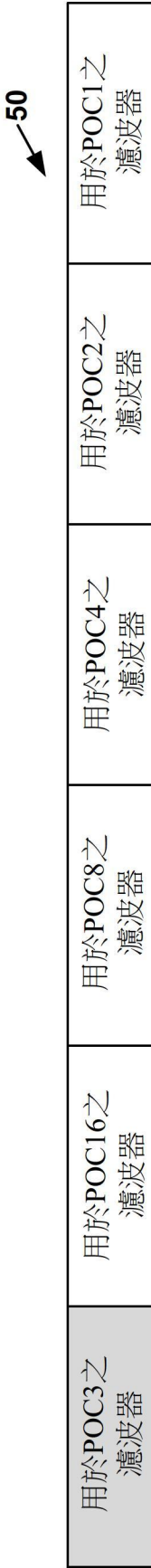
【2回】



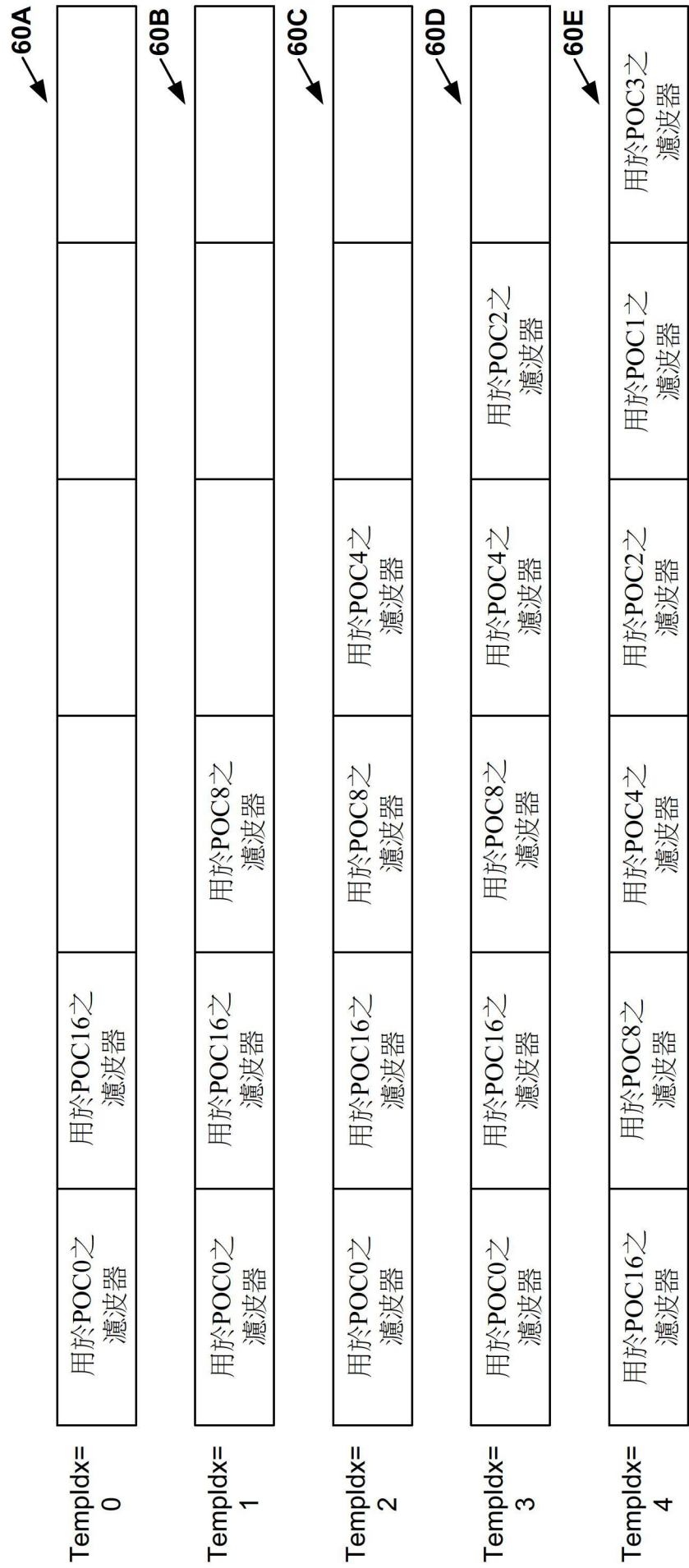
【圖3】



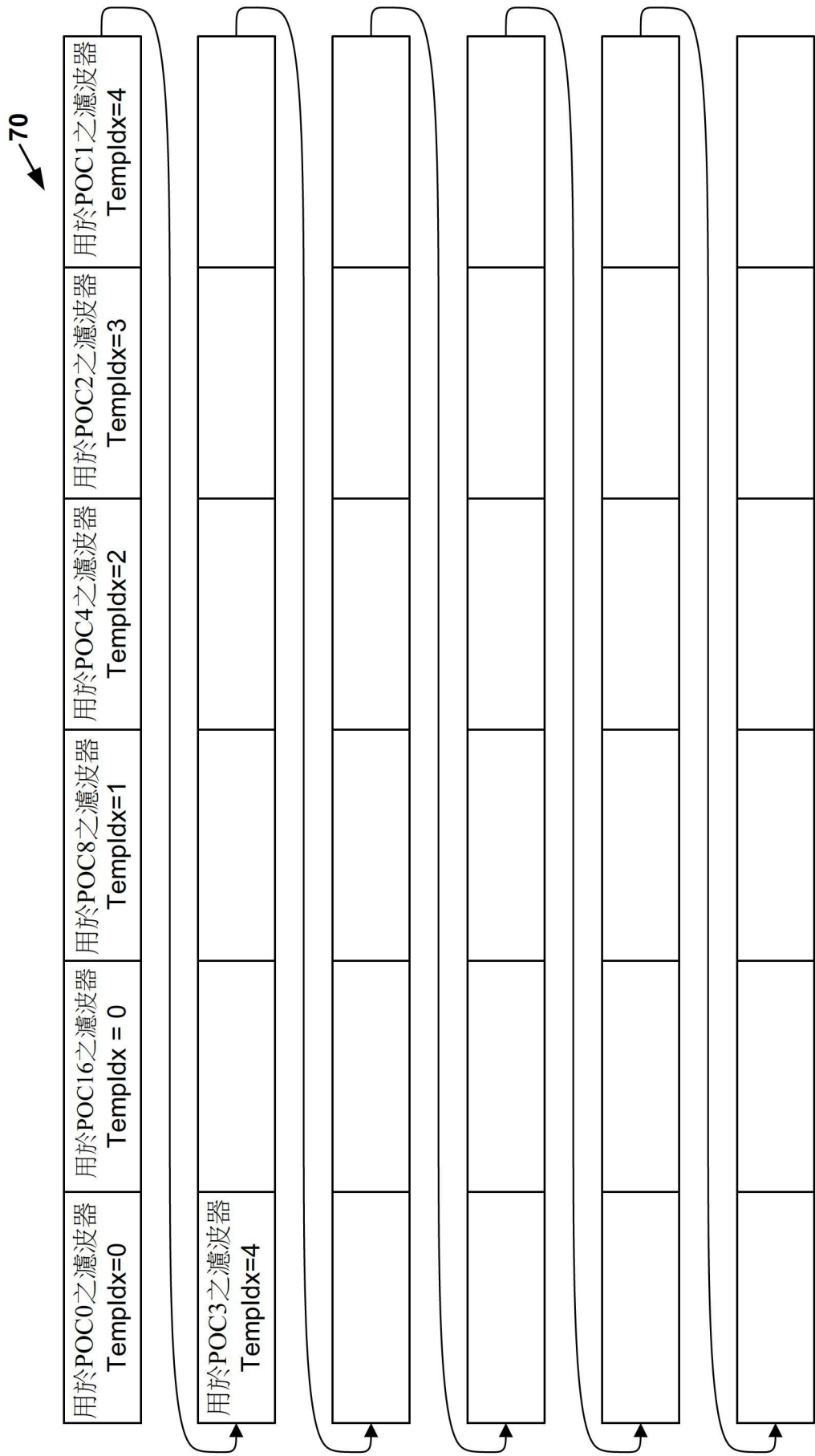
【圖4A】



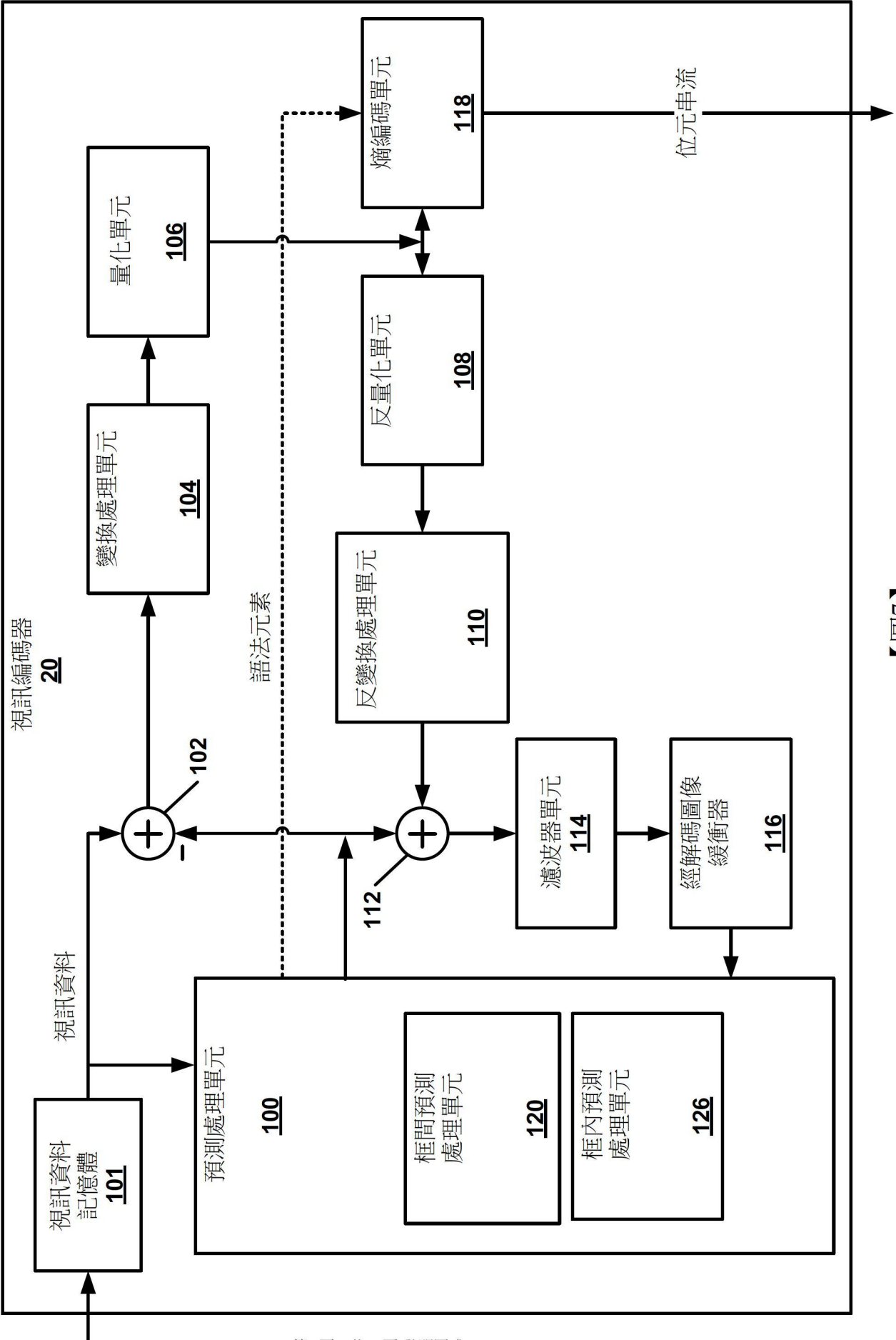
【圖4B】



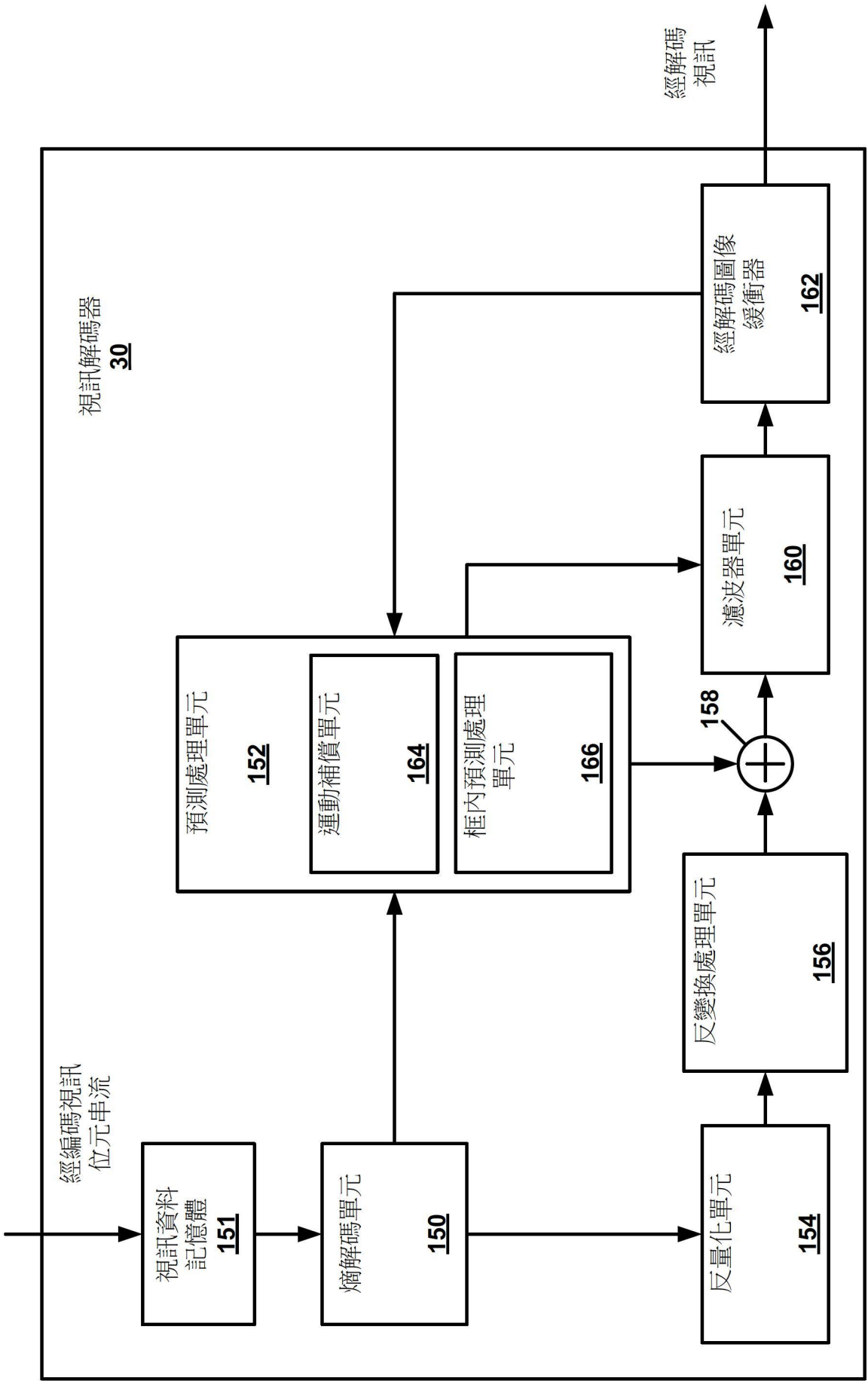
【圖5】



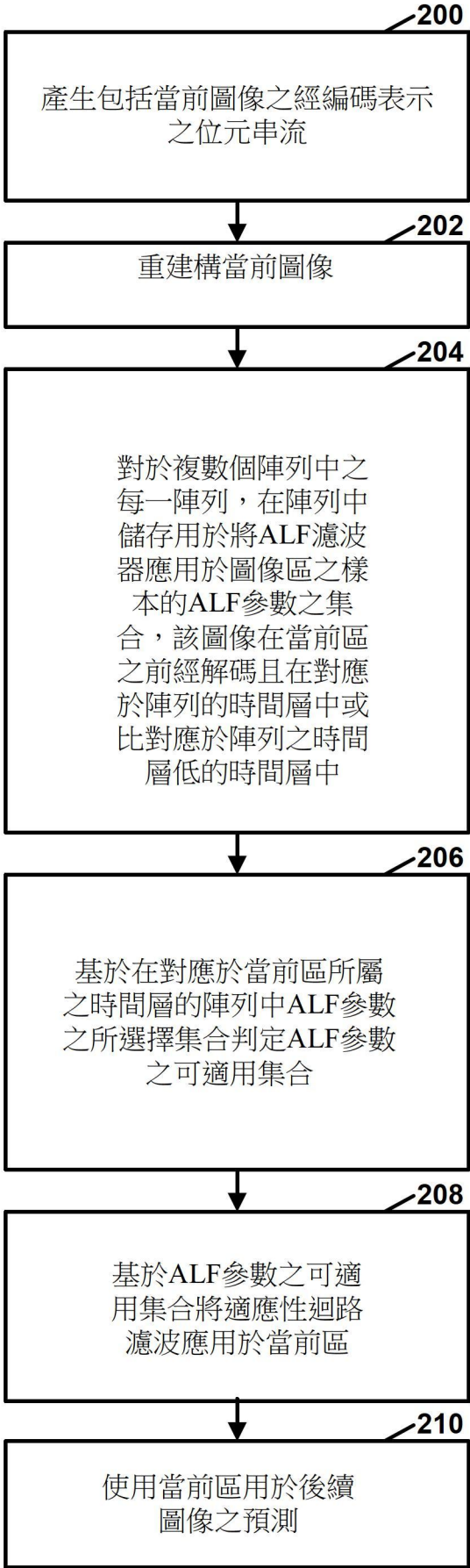
【圖6】



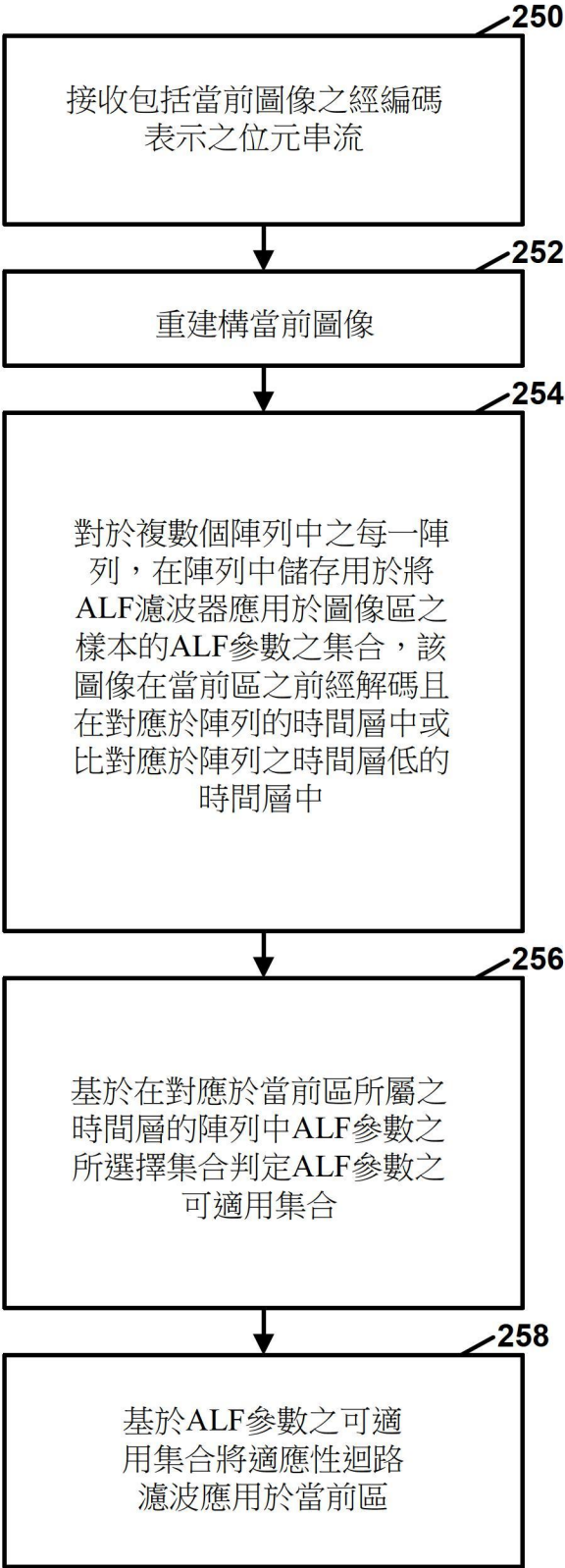
【圖7】



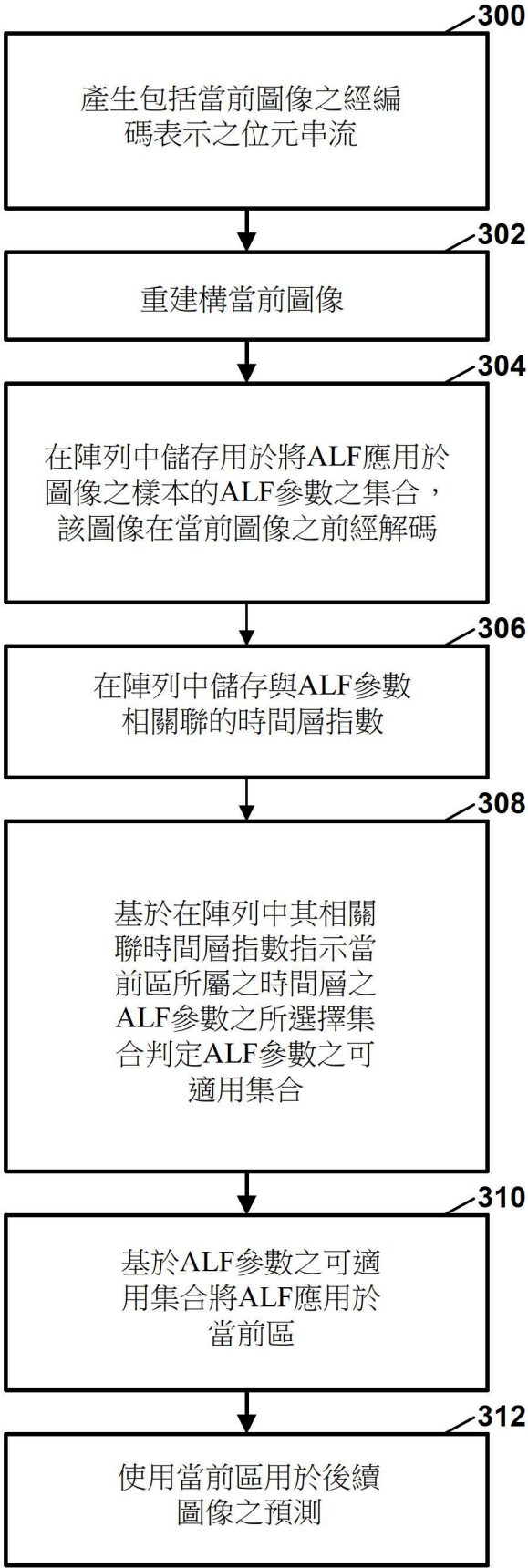
【圖8】



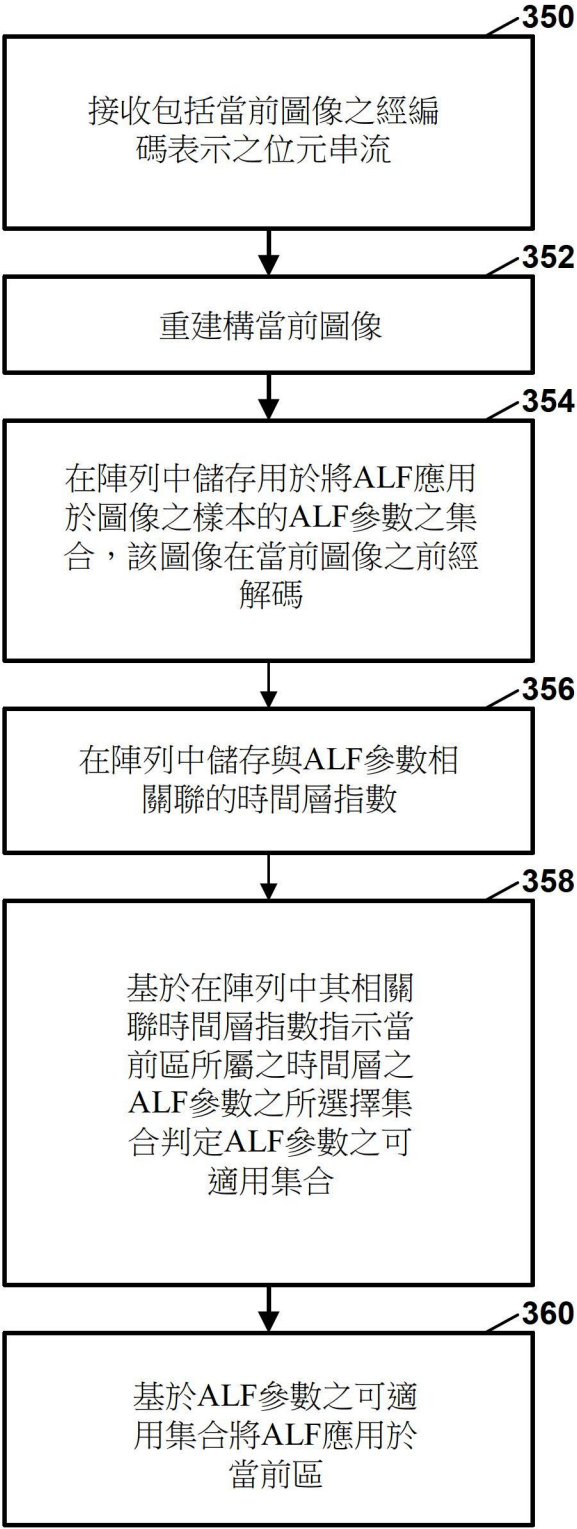
【圖9】



【圖10】



【圖11】



【圖12】