I768414

(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 I768414 B**

(45)公告日： 中華民國 111 (2022) 年 06 月 21 日

(21)申請案號：109125135 (22)申請日： 中華民國 109 (2020) 年 07 月 24 日

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

(30)優先權：2019/07/26 美國 62/878,899

2020/07/24 世界智慧財產權組織 PCT/US2020/43374

(71)申請人：寰發股份有限公司 (中華民國) HFI INNOVATION INC. (TW)

新竹縣竹北市台元一街 5 號 3 樓之 7

(72)發明人：黃毓文 HUANG, YU-WEN (TW)；徐志瑋 HSU, CHIH-WEI (TW)；陳慶曄 CHEN, CHING-YEH (TW)；莊子德 CHUANG, TZU-DER (TW)；雷 少民 LEI, SHAW-MIN (US)

(74)代理人：洪澄文；洪茂

(56)參考文獻：

US	2014/0355695A1	US	2018/0288441A1
WO	2011/140960A1	WO	2012/155553A1
WO	2019/089695A1		

審查人員：張長軾

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：4 共 23 頁

(54)名稱

用於視訊編解碼的跨分量適應性環路濾波的方法及裝置

(57)摘要

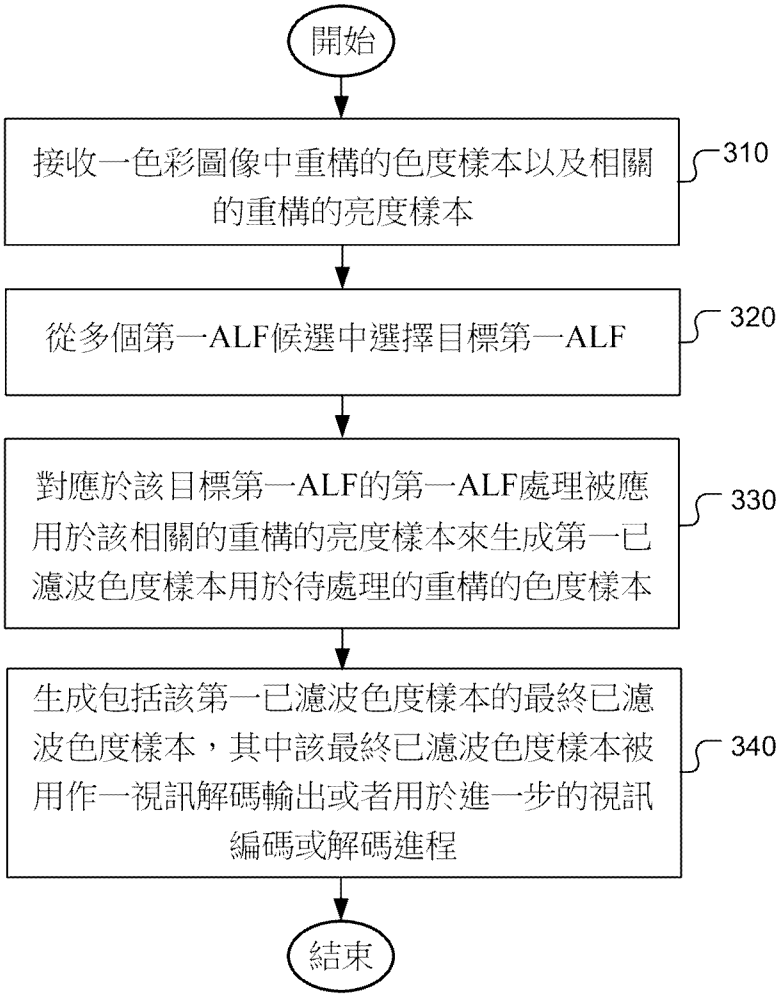
公開了用於重構的視訊的環路濾波處理的方法以及裝置。根據一個方法，使用了多個 CC-ALF (跨分量適應性環路濾波)濾波器。可以在一個 APS 中發信多個 CC-ALF 濾波器的選擇。根據另一個方法，可以根據待處理樣本與其相鄰樣本之間的差異實施 CC-ALF。

Methods and apparatus for loop-filter processing of reconstructed video are disclosed. According to one method, multiple CC-ALF (Cross-Component Adaptive Loop Filter) filters are used. Selection of the multiple CC-ALF filters can be signalled in one APS (Adaptation Parameter Set). According to another method, the CC-ALF can be implemented according to the difference between a to-be-process sample and its neighbouring sample.

指定代表圖：

符號簡單說明：

310~340:步驟



第3圖

專利案號：109125135

公告本

I768414

【發明摘要】

【中文發明名稱】用於視訊編解碼的跨分量適應性環路濾波的方法及裝置

【英文發明名稱】METHOD AND APPARATUS OF CROSS-COMPONENT ADAPTIVE LOOP FILTERING FOR VIDEO CODING

【中文】

公開了用於重構的視訊的環路濾波處理的方法以及裝置。根據一個方法，使用了多個 CC-ALF(跨分量適應性環路濾波)濾波器。可以在一個 APS 中發信多個 CC-ALF 濾波器的選擇。根據另一個方法，可以根據待處理樣本與其相鄰樣本之間的差異實施 CC-ALF。

【英文】

Methods and apparatus for loop-filter processing of reconstructed video are disclosed. According to one method, multiple CC-ALF (Cross-Component Adaptive Loop Filter) filters are used. Selection of the multiple CC-ALF filters can be signalled in one APS (Adaptation Parameter Set). According to another method, the CC-ALF can be implemented according to the difference between a to-be-process sample and its neighbouring sample.

【指定代表圖】第3圖

【代表圖之符號簡單說明】

310~340　　步驟

【特徵化學式】無

【發明說明書】

【中文發明名稱】用於視訊編解碼的跨分量適應性環路濾波的方法及裝置

【英文發明名稱】METHOD AND APPARATUS OF CROSS-COMPONENT ADAPTIVE LOOP FILTERING FOR VIDEO CODING

【技術領域】

【0001】 本發明涉及視訊編解碼系統中的適應性環路濾波(adaptive loop filter，ALF)處理。更具體地，本發明涉及視訊編碼器或解碼器中的跨分量 ALF 處理。

【先前技術】

【0002】 運動估計是有效的幀間編解碼技術來利用視訊序列中的時間冗餘(temporal redundancy)。運動補償的幀間編解碼已經廣泛地用於各種國際視訊編解碼標準中。各種編解碼標準中所採用的運動估計通常是基於塊的技術，其中運動資訊(如編解碼模式以及運動向量)被決定用於每一宏塊(macroblock)或者類似的塊配置。此外，也適應性地應用幀內編解碼，其中在沒有參考任何其他圖像的情況下處理該圖像。幀間預測的或幀內預測的殘差通常進一步由變換、量化以及熵編解碼處理來生成壓縮的視訊位元流。在編碼進程中，引入了編解碼偽影(artefact)，特別是量化進程中。為了緩和編解碼偽影，額外的處理已經被應用於重構的視訊來增強新編解碼系統中的圖像品質。額外的處理通過在環路操作中配置使得編碼器以及解碼器可以導出相同的參考圖像來實現改善的系統性能。

【0003】 第 1A 圖示出了合併包括適應性環路濾波器(ALF)的環路處理的

示例性適應性幀間/幀內視訊編解碼系統。對於幀間預測，運動估計(ME)/運動補償(MC)112 用於基於來自其他一個或多個圖像的視訊資料提供預測資料。開關 114 選擇幀內預測 110 或幀間預測資料以及所選擇的預測資料被提供給加法器 116 來形成預測誤差，也稱為殘差。預測誤差然後由變換(T)118 緊接著量化(Q)120 處理。已變換以及已量化的殘差然後由熵編碼器 122 進行編碼來形成對應於壓縮的視訊資料的位元流。與變換係數有關的位元流然後與輔助資訊(如運動、模式、以及其他與圖像區域相關的資訊)一起打包。該輔助資訊也可以被熵編解碼來減少所需要的頻寬。因此，與輔助資訊相關的資料被提供給如第 1A 圖所示的熵編碼器 122。當使用幀間預測模式時，也需要在編碼器重構一個或多個參考圖像。因此，已變換以及已量化的殘差由逆量化(IQ)124 以及逆變換(IT)126 處理來恢復殘差。然後在重構(REC)128 將殘差添加回預測資料 136 來重構視訊資料。重構的視訊資料可以被存儲於參考圖像緩衝器 134 並用於其他幀的預測。

【0004】 如第 1A 圖所示，進來的是視訊資料在編碼系統中經過一系列的處理。由於一系列的處理，來自 REC 128 的重構的視訊資料可能受到各種損壞。因此，在該重構的視訊資料被存儲於參考圖像緩衝器 134 之前，將各種環路濾波處理應用於該重構的視訊資料以改善視訊品質。在視訊編解碼系統中，如去塊濾波(DF)130、樣本適應性偏移(SAO)131 以及適應性環路濾波(ALF)132 的各種濾波器已經被用於增強圖像品質。

【0005】 第 1B 圖示出了第 1A 圖中編碼器的對應的解碼器。視訊位元流由熵解碼器 142 進行解碼來恢復已變換以及已量化的殘差。在解碼器側，僅執行運動補償(MC) 113 而不執行 ME/MC。解碼進程類似於在編碼器側的重構回路。所恢復的已變換以及已量化殘差、SAO/ALF 資訊以及其他系統資訊用於重構視訊資料。重構的視訊進一步由 DF 130、SAO 131 以及 ALF 132 處理來生成最終增強的解碼視訊。

跨分量的 ALF 處理

【0006】 在 JVET-O0636 中(2019 年 7 月 3-12 日，哥德堡，ITU-T SG 16 WP3 以及 ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 的聯合視訊專家組，第 15 次會議，Kiran Misra 等人“Cross-Component Adaptive Loop Filter for chroma”，文獻：JVET-O0636)，提出了跨分量適應性環路濾波(CC-ALF)處理。CC-ALF 利用亮度樣本值來細化每一色度分量。第 2A 圖示出了根據 JVET-O0636 的關於其他環路濾波器的 CC-ALF 結構。在第 2A 圖中，在各自的 SAO(210、212 以及 214)後執行 ALF 處理。在傳統的視訊編解碼系統中，僅使用了 ALF 亮度 220 以及 ALF 色度 230。在 JVET-O0636 中，兩個額外的 ALF 濾波器(即，CC ALF Cb 222 以及 CC ALF Cr 224)用於導出調整訊號來使用加法器 240 以及 242 分別添加到 ALF 處理的 Cb 以及 Cr。

【0007】 如第 2B 圖示出的，根據 JVET-O0636，CC-ALF 將線性、菱形形狀的濾波器應用於亮度通道用於每一色度分量。濾波器係數由 210 縮放因數的在 APS 中被傳輸，以及被旋轉用於固定的點表示。在可變塊尺寸上控制濾波器的應用以及由為每一樣本塊所接收的上下文編解碼旗標(flag)來發信。在條帶(slice)層級一起接收塊尺寸以及 CC-ALF 啟用旗標用於每一色度分量。在 JVET-O0636 中也公開了 CC-ALF 的語法以及語義。

非線性 ALF 操作

【0008】 在 VTM 3.0(VVC(通用視訊編解碼)測試模式版本 3.0)中，適應性環路濾波器的濾波進程被執行如下：

$$O(x,y) = \sum_{(i,j)} w(i,j).I(x+i,y+j), \qquad (1)$$

【0009】 在上述等式中，樣本 I(x+i,y+j)是輸入樣本，O(x,y)是已濾波輸出樣本(即，濾波結果)，以及 w(i,j)表示濾波係數。因為 ALF 被應用於重構的樣本，樣本 I(x+i,y+j)對應於重構的樣本。在 ALF 處理的中心位置的中心重構圖元對應

於(i, j) = (0, 0)，即，I(x,y)。實際上，在 VTM3.0 中，其使用整數演算法來實施用於固定的點精度計算：

$$O(x,y) = \left(\sum_{i=-\frac{L}{2}}^{\frac{L}{2}} \sum_{j=-\frac{L}{2}}^{\frac{L}{2}} w(i,j).I(x+i,y+j) + 64\right) \gg 7, \qquad (2)$$

【0010】 在上述等式中，L 表示濾波長度，以及其中 w(i, j)是固定的點精度的濾波係數。

【0011】 如果濾波係數的和被強制為 1，沒有編解碼效率影響，等式(1)可以變形為如下：

$$O(x,y) = I(x,y) + \sum_{(i,j)\neq(0,0)} w(i,j).\big(I(x+i,y+j) - I(x,y)\big), \qquad (3)$$

【0012】 在上述等式中，除了 w(0,0)，w(i, j)是與等式 1 中相同的濾波係數，其在等式(3)中等於 1，而在等式(1)中等於$(1 - \sum_{(i,j)\neq(0,0)} w(i,j))$。

【0013】 使用等式(3)的上述濾波公式，當相鄰樣本值與被濾波的當前樣本值(I(x, y))非常不同時，藉由使用樣本限幅函數來減少相鄰樣本值(I(x+i, y+j))的影響，可以容易地引入非線性來使 ALF 更加有效。

【0014】 在 JVET-M0385 中(2019 年 9-18 日，Marrakech, MA，ITU-T SG 16 WP3 以及 ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 的聯合視訊專家組，第 13 次會議，J. Taquet 等人，“Non-Linear Adaptive Loop Filter”，文獻：JVET-M0385)，公開了非線性 ALF。在測試軟體 VTM3.0 中，對適應性環路濾波器的輸入樣本值引入了適應性限幅(clipping)操作。這一適應性限幅的目的是引入一些非線性來剪切待濾波的限制輸入值與該濾波器的其他相鄰輸入樣本值之間的差異。

【0015】 根據 JVET-M0385，ALF 濾波操作別修正如下：

$$O'(x,y) = I(x,y) + \sum_{(i,j)\neq(0,0)} w(i,j).K(I(x+i,y+j) - I(x,y), k(i,j)) \qquad (4)$$

【0016】 在上述等式中，O’(x, y)對應於修正的 ALF 濾波輸出，I(x, y)對應於 ALF 之前的樣本，$K(d,b) = \min(b, \max(-b,d))$是限幅函數，以及 k(i, j)

是限幅參數，其取決於在(i, j)的濾波係數。編碼器執行優化來找到最佳 k(i, j)。

【0017】 在根據 JVET-M0385 的實施例中，限幅參數 k(i, j)被指定用於每一 ALF 濾波器，其中每一濾波器係數發信一個限幅值。意味著在位元流中每一亮度濾波器發信 12 個限幅值以及每一色度濾波器發信 6 個限幅值。

【0018】 為了限制信令成本以及編碼器複雜度，限幅值被限制於 JEVT-M0385 中可能值的較小集合。此外，僅使用用於幀間條帶的 4 個可能值以及用於幀內條帶的 3 個可能值。

【0019】 因為亮度的局部差異的差異性通常高於色度，兩個不同集合用於亮度以及色度濾波器。此外，最大樣本值被包括於每一集合中，使得如果非必要，限幅可以被禁用。

【0020】 根據 JVET-M0385 提出的限幅值的集合被提供於表 1。

表 1：允許的限幅值

	幀內	幀間
亮度	{ 10, 102, 1024 }	{ 6, 32, 181, 1024 }
色度	{ 4, 24, 1024 }	{ 4, 25, 161, 1024 }

【0021】 使用對應於該集合中限幅值的索引的 Golomb 編碼，在條帶標頭(header)中編碼限幅值。

【0022】 在本發明中，公開了改善 CC-ALF 編解碼性能的技術。另外，也公開了與用於改善 CC-ALF 的信令相關的技術。

【發明內容】

【0023】 公開了用於重構的視訊的環路濾波處理的方法以及裝置。根據這一方法，接收一色彩圖像中重構的色度樣本以及相關的重構的亮度樣本。從多個第一 ALF 候選中選擇一目標第一 ALF。對應於該目標第一 ALF 的第一 ALF 處理被應用於該相關的重構的亮度樣本來生成一第一已濾波色度樣本用於該待

處理的重構的色度樣本。生成包括該第一已濾波色度樣本的一最終已濾波色度樣本，其中該最終已濾波色度樣本被用作視訊解碼輸出或者用於進一步的視訊編碼或解碼進程。

【0024】 在一個實施例中，第二 ALF(適應性環路濾波)處理被應用於該重構的色度樣本來生成一第二已濾波色度樣本用於一待處理的重構的色度樣本，其中藉由組合該第一已濾波色度樣本以及該第二已濾波色度樣本生成該最終已濾波色度樣本。在一個實施例中，對應於一目標第二 ALF 的該第二 ALF 處理，以及根據從多個第二 ALF 候選選擇該目標第二 ALF 顯式導出從該等第一 ALF 候選選擇該目標第一 ALF。

【0025】 在一個實施例中，關於從多個第一 ALF 候選中選擇該目標第一 ALF 的資訊在一 CTB(編碼樹塊)層級、CU(編碼單元)層級或塊層級中被發信或者從 CTB 層級、CU 層級或塊層級中解析。

【0026】 在一個實施例中，在一編碼器側在一個 APS 中發信該等第一 ALF 候選，或者在一解碼器側從一個 APS 解析該等第一 ALF 候選。此外，一個 APS 中的該等第一 ALF 候選獨立於一個 APS 中的多個第二 ALF 候選被發信或被解析。

【0027】 根據另一個方法，接收一色彩圖像中重構的色度樣本以及相關的重構的亮度樣本。第一 ALF 處理被應用於該相關的重構的亮度樣本來生成一第一已濾波色度樣本用於一待處理的重構的色度樣本，其中該第一已濾波色度樣本的導出包括一待處理的相關的重構的亮度樣本(即對應於該待處理的重構的色度樣本)與該待處理的相關的重構的亮度樣本的一第一相鄰相關的重構的亮度樣本之間的至少一個第一差異。生成包括該第一已濾波色度樣本的一最終已濾波色度樣本，其中該最終已濾波色度樣本被用作一視訊解碼輸出或者用於進一步的視訊編碼或解碼進程。

【0028】 在一個實施例中，第二 ALF 處理被應用於該重構的色度樣本來生成一第二已濾波色度樣本用於該待處理的重構的色度樣本。在一個實施例中，該第二已濾波色度樣本的導出包括該待處理的重構的色度樣本與該待處理的重構的色度樣本的一第二相鄰色度樣本之間的至少一個第二差異。

【圖式簡單說明】

【0029】

第 1A 圖示出了合併環路處理中 DF、SAO 以及 ALF 的示例性適應性幀間/幀內視訊編碼系統。

第 1B 圖示出了合併環路處理中 DF、SAO 以及 ALF 的示例性適應性幀間/幀內視訊解碼系統。

第 2A 圖示出了關於根據 JVET-O0636 的其他環路濾波器的 CC-ALF 的架構，其中在相應的 SAO 後執行 ALF 處理。

第 2B 圖示出了根據 JVET-O0636 的為每一色度分量應用於亮度通道的菱形形狀的濾波器。

第 3 圖示出了根據本發明實施例的重構的視訊的示例性環路濾波處理的流程圖，其中使用了多個 CC-ALF 濾波器。

第 4 圖示出了根據本發明實施例的重構的視訊的示例性 ALF 處理的流程圖，其中在一個 APS(適應參數集合(Adaptation Parameter Set))中發信多個 CC-ALF 濾波器的資訊。

【實施方式】

【0030】 後續描述是實施本發明的最佳實施模式。這一描述目的是說明本發明的基本原理以及不應當對此進行限制性理解。本發明的範圍由參考所附申

請專利範圍最佳確定。

方法 1：CC-ALF 的對應的亮度樣本位置

【0031】 在 CC-ALF 中，添加一個額外的濾波器用於色度分量以及已濾波輸出是原始色度濾波器與額外的濾波器的加權和。如果視訊格式是 YUV444 或者 RGB444，藉由使用不同色彩分量中相同的空間位置來明確定義待處理的色度樣本的對應亮度樣本。然而，如果視訊格式是非 YUV444 或者 RGB444，如 YUV420 或者 YUV422，CC-ALF 中對應亮度樣本的定義成為一個問題。根據本發明的一個實施例，對應的亮度樣本是根據 YUV 格式或者色度的採樣位置進行下採樣。例如，如果視訊格式是 YUV420 以及就亮度位置而言色度的採樣位置是(0,0.5)，對應的亮度樣本可以是四個亮度樣本中的一個。在另一個示例中，對應的亮度樣本可以是左邊兩個亮度樣本的平均值。在另一個情況中，對應的亮度樣本可以是四個亮度樣本的平均值。可以就色度位置或者亮度位置定義濾波器覆蓋區(footprint)。如果就色度位置定義濾波器覆蓋區，CC-ALF 濾波處理的輸入可以是上述提到的對應的亮度樣本。如果就亮度位置定義濾波器覆蓋區，CC-ALF 的濾波器形狀的中心位置由待處理的色度樣本的對應亮度樣本來定義。在一個實施例中，對應亮度樣本的定義取決於視訊格式或者色度分量的採樣位置。

方法 2：CC-ALF 實施方式

【0032】 在另一個實施例中，非線性限幅操作可以被應用於 CC-ALF。可以在濾波進程中使用相鄰樣本與待處理樣本之間的差異而不是直接使用相鄰樣本。待處理樣本可以是色度分量中的樣本值，或者是 CC-ALF 中對應亮度樣本的樣本值。

【0033】 在另一個實施例中，CC-ALF 中額外的濾波器中濾波器係數的精度與原始 ALF 設計對齊。

方法 3：多個 CC-ALF 濾波器

【0034】 在另一個實施例中，可以在一個條帶/磚(birck)/圖塊(tile)/圖像中使用多個 CC-ALF 濾波器。當使用多個 CC-ALF 濾波器時，多個 CC-ALF 濾波器的選擇可以在 CTB 層級、CU 層級或塊層級被顯式發信。在另一個實施例中，多個 CC-ALF 濾波器的選擇可以根據多個色度濾波器的選擇來隱式導出。當使用多個 CC-ALF 濾波器時，它們可以在一個 APS(適應參數集合)中被單獨發信或者與多個色度濾波器一起發信。例如，多個濾波器的兩個集合(一個用於 CC-ALF 以及另一個用於色度濾波器)在一個 APS 中被分別發信。在另一個情況中，僅多個濾波器的一個集合在一個 APS 中被發信，以及這一集合中的每一候選包括至少一個色度濾波器以及 CC-ALF 濾波器。

【0035】 在另一個實施例中，可以同時使用色度濾波器以及 CC-ALF 濾波器。換言之，對於每一待處理的色度樣本，僅可以應用至多一個色度濾波器以及 CC-ALF 濾波器。在一個實施例中，這兩個濾波器的形狀可以被進一步統一。在另一個實施例中，一個旗標被發信用於每一濾波器來指示濾波器類型是色度濾波器或者 CC-ALF 濾波器。

【0036】 在另一個實施例中，所提出的方法被應用於亮度 ALF。即，亮度分量的 ALF 輸出也受對應的色度樣本影響。在一個示例中，添加兩個濾波器，以及一個濾波器的輸入是 Cb 分量，以及另一個濾波器的輸入是 Cr 分量。以及 ALF 輸出是這兩個額外的濾波器以及原始濾波器輸出的加權和。在另一個情況中，僅添加一個濾波器，但這一濾波器的輸入是包括 Cb、Cr 以及 Cb 與 Cr 平均值的組合中的一個。

【0037】 任何前述提到的方案可以被實施於編碼器與/或解碼器。例如，任何前述提出的方案可以被實施於編碼器與/或解碼器的環路濾波模組。或者，任何所提出的方案可以被實施為與編碼器與/或解碼器的環路濾波模組耦合的電

路。

【0038】 第 3 圖示出了根據本發明實施例的重構的視訊的示例性環路濾波處理的流程圖，其中使用了多個 CC-ALF 濾波器。流程圖中示出的步驟可以被實施為在編碼器側的一個或多個處理器(如，一個或多個 CPU)上可執行的程式碼。流程圖中示出的步驟也可以基於硬體實施，如用於執行流程圖中步驟的一個或多個電子裝置或處理器。根據這一方法，在步驟 310 中，接收一色彩圖像中重構的色度樣本以及相關的重構的亮度樣本。在步驟 320，從多個第一 ALF 候選中選擇目標第一 ALF。在步驟 330 中，對應於該目標第一 ALF 的第一 ALF 處理被應用於該相關的重構的亮度樣本來生成第一已濾波色度樣本用於待處理的重構的色度樣本。在步驟 340 中，生成包括該第一已濾波色度樣本的最終已濾波色度樣本，其中該最終已濾波色度樣本被用作一視訊解碼輸出或者用於進一步的視訊編碼或解碼進程。

【0039】 第 4 圖示出了根據本發明實施例的重構的視訊的示例性 ALF 處理的流程圖，其中在一個 APS(適應參數集合)中發信多個 CC-ALF 的資訊。根據這一方法，在步驟 410，接收一色彩圖像中的重構的色度樣本以及相關的重構的亮度樣本。在步驟 420 中，第一 ALF(適應性環路濾波)處理被應用於該相關重構的亮度樣本來生成第一已濾波色度樣本用於待處理的重構的色度樣本，其中該第一已濾波色度樣本的導出包括待處理的相關的重構的亮度樣本(即對應於待處理的重構的色度樣本)與該待處理的相關的的亮度樣本的第一相鄰相關的重構的亮度樣本之間的至少一個第一差異。在步驟 430，生成包括該第一已濾波色度樣本的最終已濾波色度樣本，其中該最終已濾波色度樣本被用作一視訊解碼輸出或者用於進一步的視訊編碼或解碼進程。

【0040】 所示出的流程圖旨在說明根據本發明的視訊編解碼的示例。本領域具有通常知識者可以修正每一步驟、重新排列步驟、拆分步驟或者組合步驟

來實施本發明而不背離本發明的精神。在本公開中，已經使用了特定的語法以及語義來說明示例來實施本發明的實施例。在不背離本發明精神的情況下，本領域具有通常知識者可以藉由用等同的語法以及語義替換該語法以及語義來實施本發明。

【0041】 上述描述被示出來使本領域具有通常知識者來以特定應用的上下文以及其需求所提供的來實施本發明。所描述實施例的各種修正對本領域的這些技術人員將是顯而易見的，以及本文定義的基本原理可以被應用於其它實施例。因此，本發明不旨在限於所示出以及所描述的特定實施例，而是與符合本文所公開的原理以及新穎特徵的最寬範圍一致。在上述細節描述中，各種特定的細節被示出以提供本發明的透徹理解。然而，本領域具有通常知識者將能理解，可以實施本發明。

【0042】 以上所描述的本發明的實施例可以以各種硬體、軟體代碼或兩者的組合來實施。例如，本發明的實施例可以是集成於視訊壓縮晶片的一個或多個電子電路或集成於視訊壓縮軟體的程式碼；來執行本文描述的處理。本發明的實施例還可以是在數位訊號處理器(DSP)的程式碼來執行本文所描述的處理。本發明還涉及由電腦處理器、數位訊號處理器、微處理器或現場可程式閘陣列(FPGA)執行的多個功能。這些處理可以用於執行根據本發明的特定認為，藉由執行定義由本發明所呈現的特定方法的機器可讀代碼或韌體代碼。軟體代碼或韌體代碼可以以不同的程式語言以及不同的格式或風格來開發。然而，軟體代碼的不同的代碼格式、風格以及語言以及配置代碼來執行根據本發明的任務的其他方法將不背離本發明的精神以及範圍。

【0043】 本發明的可以以其他特定形式呈現而不背離其精神以及基本特徵。所描述的示例在所有方面被認為僅是說明性的而非限制性的。因此，本發明的範圍由所附申請專利範圍指示而不是由前述的描述指示。符合申請專利範

圍的含義以及等同範圍的所有變化都包含於其範圍內。

【符號說明】

【0044】

110　幀內預測

112　運動估計(ME)/運動補償(MC)

114　開關

116　加法器

118　變換

120　量化

122　熵編碼器

124　逆量化

126　逆變換

128　重構

130　去塊濾波

131　樣本適應性偏移

132　適應性環路濾波

134　參考圖像緩衝器

136　預測資料

142　熵解碼器

113　運動補償

210、212、214　SAO

220　ALF 亮度

222　CC ALF Cb

224　　CC ALF Cr

230　　ALF 色度 230

240、242　　加法器

310~340、410~430　　步驟

【發明申請專利範圍】

【請求項1】　一種視訊編解碼方法，該方法包括：

接收一色彩圖像中重構的色度樣本以及相關的重構的亮度樣本；

從多個第一適應性環路濾波候選中選擇一目標第一適應性環路濾波；

將對應於該目標第一適應性環路濾波的第一適應性環路濾波處理應用於該相關重構的亮度樣本來生成一第一已濾波色度樣本用於一待處理的重構的色度樣本；以及

生成包括該第一已濾波色度樣本的一最終已濾波色度樣本，其中該最終已濾波色度樣本被用作一視訊解碼輸出或者用於進一步的視訊編碼或解碼進程。

【請求項2】　如請求項 1 所述之視訊編解碼方法，進一步包括對該重構的色度樣本應用第二適應性環路濾波處理來生成一第二已濾波色度樣本用於該待處理的重構的色度樣本，其中藉由組合該第一已濾波色度樣本以及該第二已濾波色度樣本來生成該最終的已濾波色度樣本。

【請求項3】　如請求項 2 所述之視訊編解碼方法，其中該第二適應性環路濾波處理對應於一目標第二適應性環路濾波，以及根據從多個第二適應性環路濾波候選選擇該目標第二適應性環路濾波來顯式導出從該等第一適應性環路濾波候選選擇該目標第一適應性環路濾波。

【請求項4】　如請求項 1 所述之視訊編解碼方法，其中在一 CTB 層級、CU 層級或塊層級中發信或者從該 CTB 層級、CU 層級或塊層級來解析關於從該等第一適應性環路濾波候選選擇該目標第一適應性環路濾波的資訊。

【請求項5】　如請求項 1 所述之視訊編解碼方法，其中該等第一適應性環路濾波候選在一編碼器側在一個適應參數集合中被發信或者在一解碼器側從一個適應參數集合來解析。

【請求項6】　如請求項 5 所述之視訊編解碼方法，其中一個適應參數集合中的該等第一適應性環路濾波候選獨立於一個適應參數集合中的多個第二適應性環路濾波候選被發信或者被解析。

【請求項7】　一種用於視訊編解碼的裝置，該裝置包括一個或多個電子電路或處理器用於：

接收一色彩圖像中重構的色度樣本以及相關的重構的亮度樣本；

從多個第一適應性環路濾波候選中選擇一目標第一適應性環路濾波；

對該相關的重構的亮度樣本應用對應於該目標第一適應性環路濾波的第一適應性環路濾波處理來生成一第一已濾波色度樣本用於待處理的重構的色度樣本；以及

生成包括該第一已濾波色度樣本的一最終已濾波色度樣本，其中該最終的已濾波色度樣本被用作一視訊解碼輸出或用於進一步的視訊編碼或解碼進程。

【請求項8】　如請求項 7 所述之用於視訊編解碼的裝置，其中該一個或多個電子電路或處理器進一步用於對該重構的色度樣本應用第二適應性環路濾波處理來生成一第二已濾波色度樣本用於該待處理的重構的色度樣本，其中藉由組合該第一已濾波色度樣本以及該第二已濾波色度樣本來生成該最終的已濾波樣本。

【請求項9】　一種用於視訊編解碼的方法，該方法包括：

接收一色彩圖中重構的色度樣本以及相關的重構的亮度樣本；

對該相關的重構的亮度樣本應用第一適應性環路濾波處理來生成一第一已濾波色度樣本用於一待處理的重構的色度樣本，其中該第一已濾波色度樣本的導出包括一待處理的相關的重構的亮度樣本與該待處理的相關的重構的亮度樣本的一第一相鄰的相關的重構的亮度樣本之間的至少一個第一差異，其中該待處理的相關的重構的亮度樣本對應於該待處理的重構的色度樣本；以及

生成包括該第一已濾波色度樣本的一最終已濾波色度樣本，其中該最終已濾波色度樣本用作一視訊解碼輸出或者用於進一步的視訊編碼或解碼進程。

【請求項10】 如請求項 9 所述之用於視訊編解碼的方法，進一步包括對該重構的色度樣本應用第二適應性環路濾波處理來生成一第二已濾波色度樣本用於該待處理的重構的色度樣本，以及藉由組合該第一已濾波色度樣本以及該第二已濾波色度樣本來生成該最終已濾波色度樣本。

【請求項11】 如請求項 10 所述之用於視訊編解碼的方法，其中該第二已濾波色度樣本的導出包括該待處理的重構的色度樣本與該待處理的重構的色度樣本的一第二相鄰色度樣本之間的至少一個第二差異。

【請求項12】 一種用於視訊編解碼的裝置，該裝置包括一個或多個電子電路或處理器用於：

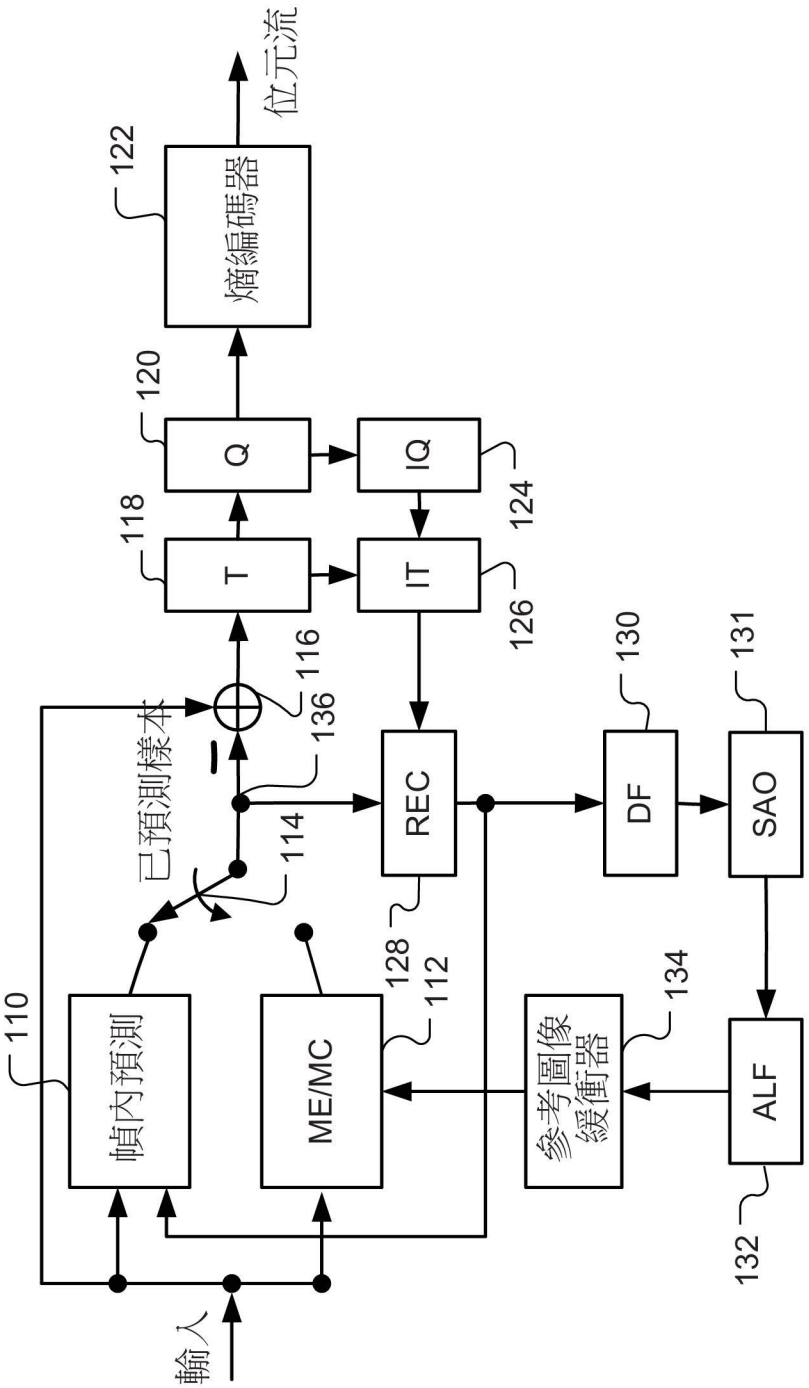
接收一色彩圖中重構的色度樣本以及相關的重構的亮度樣本；

對該相關的重構的亮度樣本應用第一適應性環路濾波處理來生成一第一已濾波色度樣本用於一待處理的重構的色度樣本，其中該第一已濾波色度樣本的導出包括一待處理的相關的重構的亮度樣本與該待處理的相關的重構的亮度樣本的一第一相鄰的相關的重構的亮度樣本之間的至少一個第一差異，其中該待處理的相關的重構的亮度樣本對應於該待處理的重構的色度樣本；以及

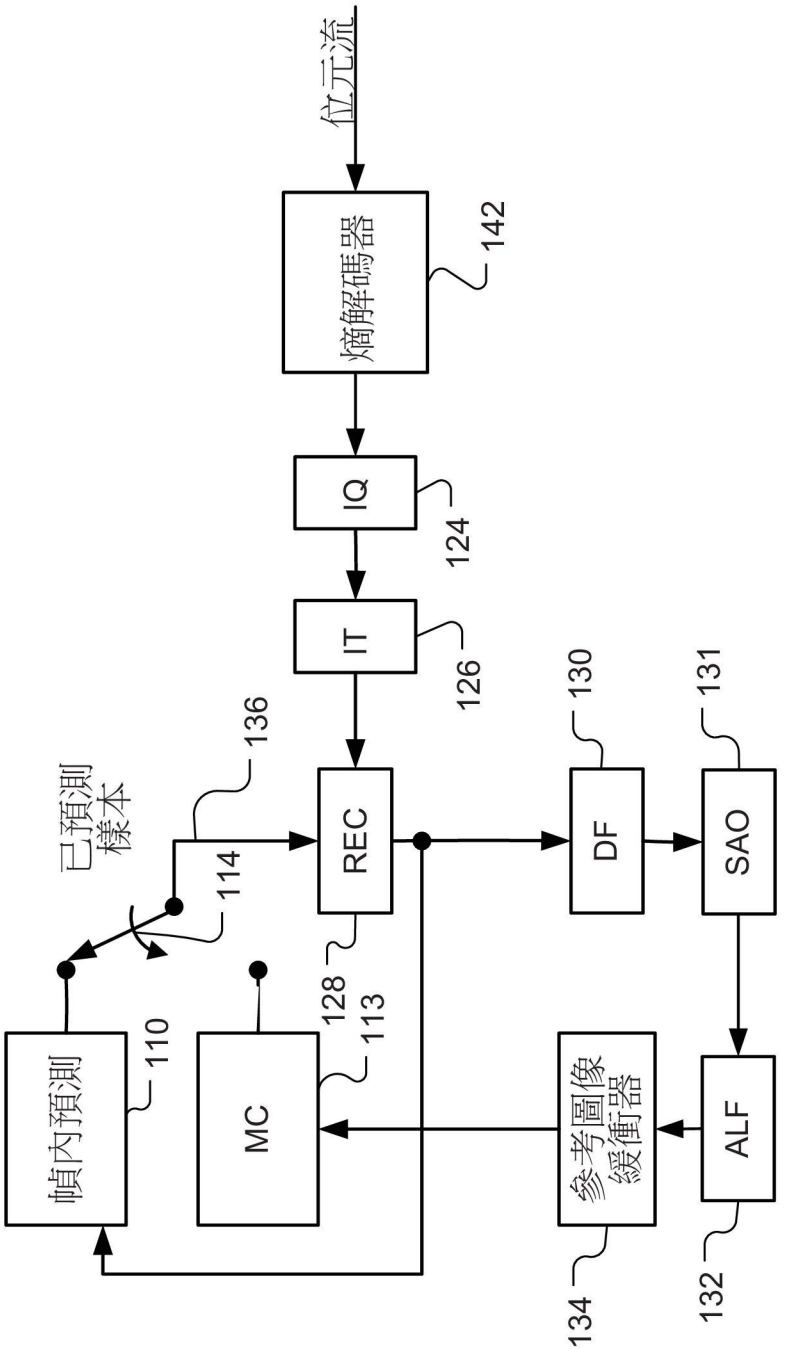
生成包括該第一已濾波色度樣本的一最終已濾波色度樣本，其中該最終已濾波色度樣本用作一視訊解碼輸出或者用於進一步的視訊編碼或解碼進程。

【請求項13】 如請求項12所述之用於視訊編解碼的裝置，進一步包括對該重構的色度樣本應用第二適應性環路濾波處理來生成一第二已濾波色度樣本用於該待處理的重構的色度樣本，以及藉由組合該第一已濾波色度樣本以及該第二已濾波色度樣本來生成該最終的色度樣本。

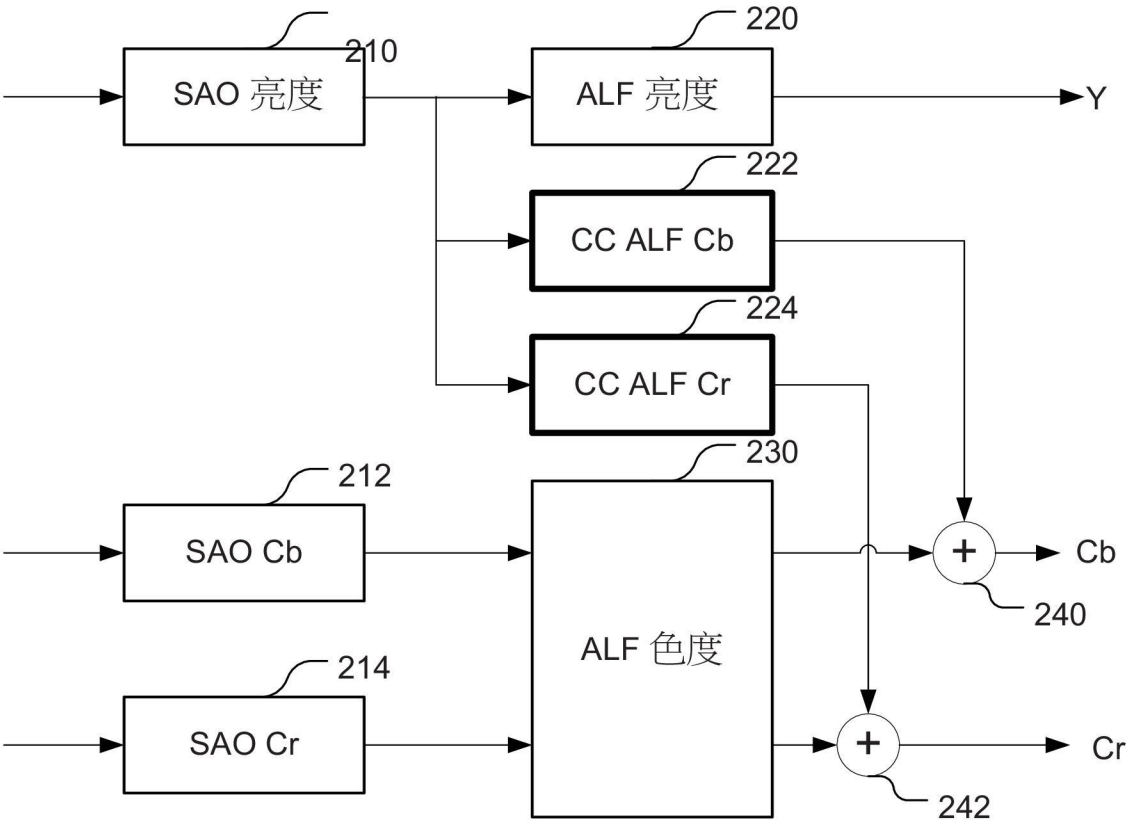
【發明圖式】


位元流
熵編碼器
122
Q
120
IQ
124
T
118
IT
126
116
136
已預測樣本
114
REC
130
DF
131
SAO
110
幀內預測
ME/MC
128
112
參考圖像緩衝器
134
ALF
132
輸入

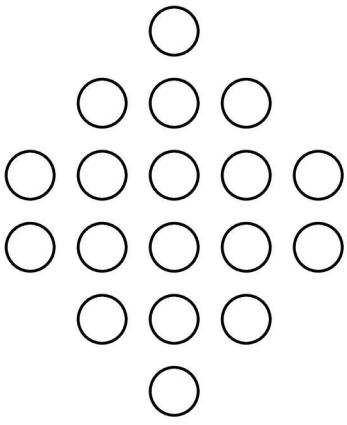
第1A圖


位元流
熵解碼器
142
IQ
124
IT
126
136
已預測樣本
114
REC
128
113
130
DF
131
SAO
幀內預測
110
MC
參考圖像緩衝器
134
ALF
132

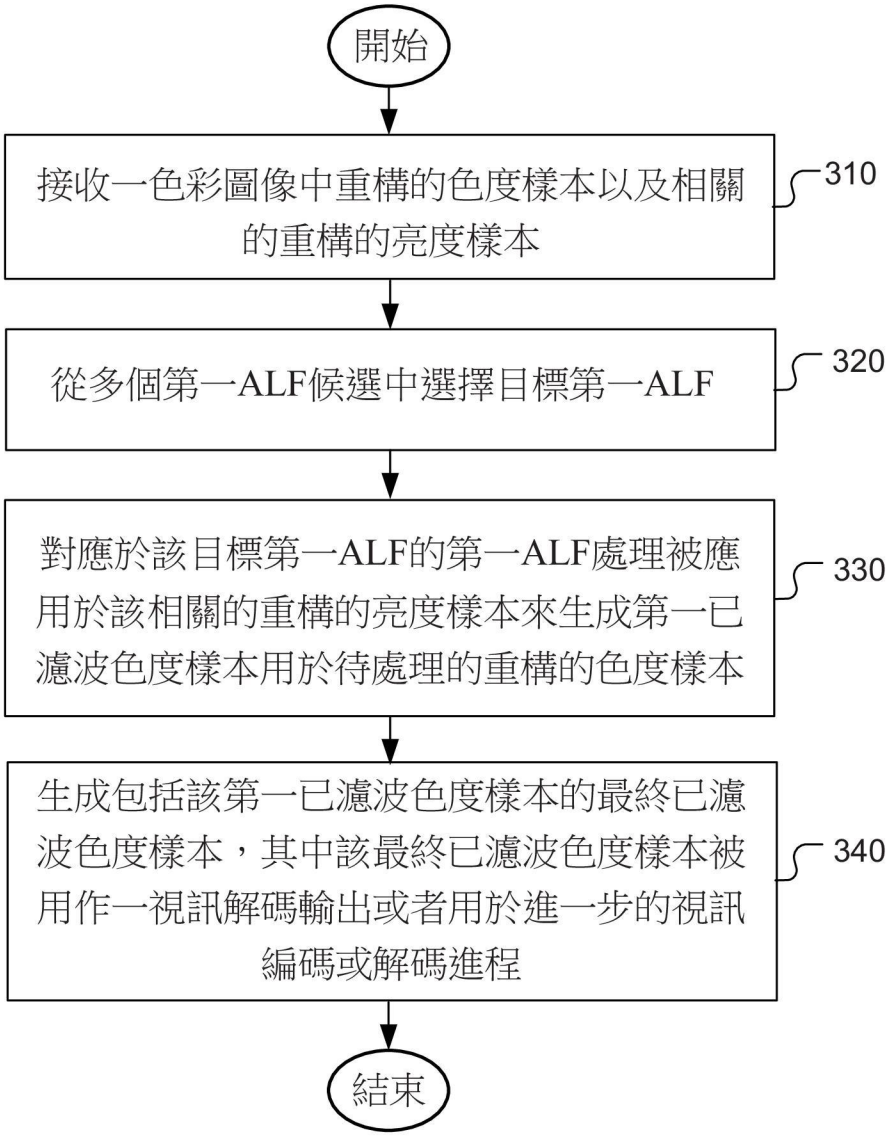
第1B圖


SAO 亮度
210
ALF 亮度
220
Y
CC ALF Cb
222
CC ALF Cr
224
SAO Cb
212
ALF 色度
230
Cb
240
SAO Cr
214
Cr
242

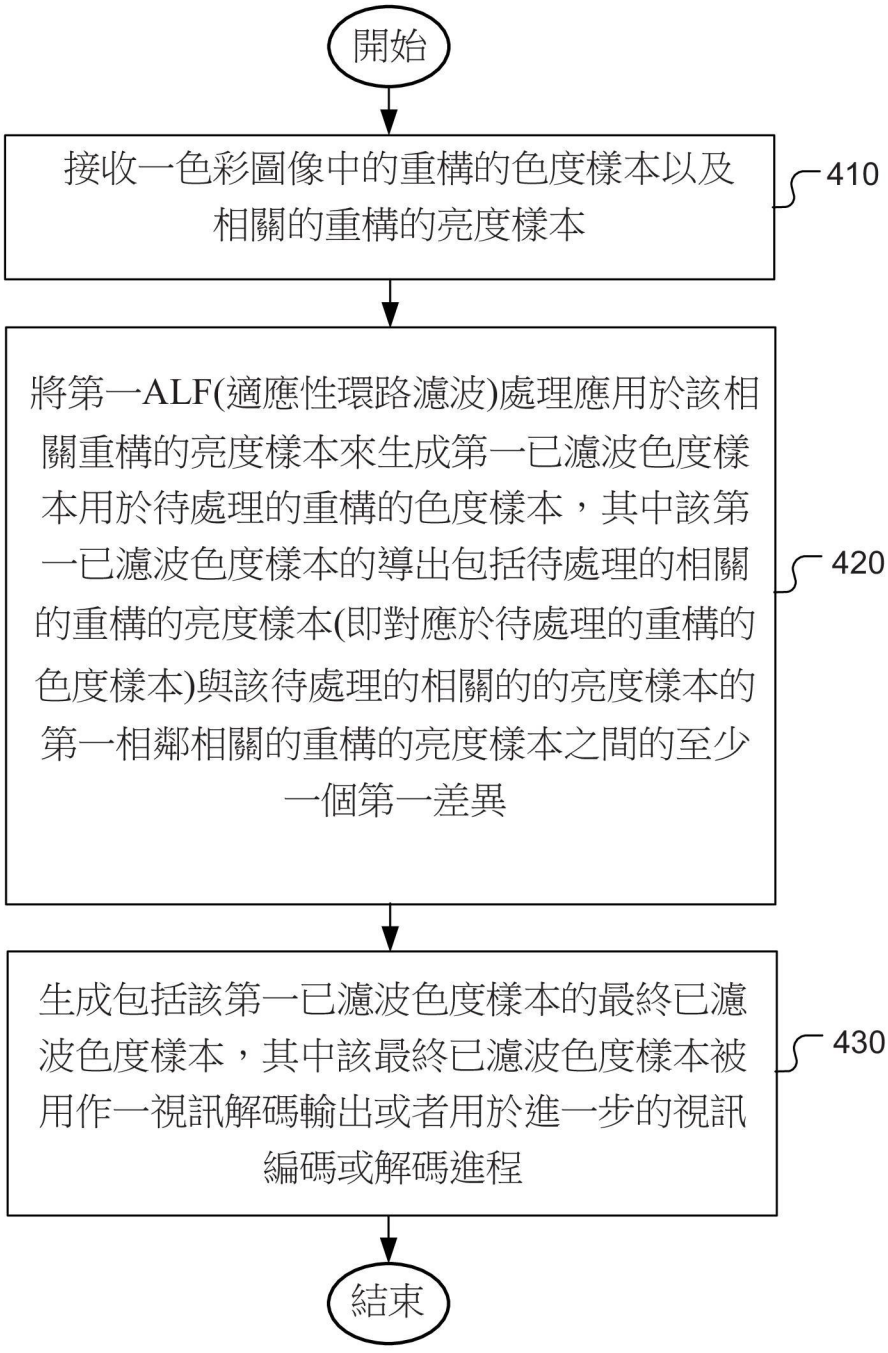
第2A圖



第2B圖


開始
接收一色彩圖像中重構的色度樣本以及相關的重構的亮度樣本
310
從多個第一ALF候選中選擇目標第一ALF
320
對應於該目標第一ALF的第一ALF處理被應用於該相關的重構的亮度樣本來生成第一已濾波色度樣本用於待處理的重構的色度樣本
330
生成包括該第一已濾波色度樣本的最終已濾波色度樣本，其中該最終已濾波色度樣本被用作一視訊解碼輸出或者用於進一步的視訊編碼或解碼進程
340
結束

第3圖


開始
接收一色彩圖像中的重構的色度樣本以及相關的重構的亮度樣本
410
將第一ALF(適應性環路濾波)處理應用於該相關重構的亮度樣本來生成第一已濾波色度樣本用於待處理的重構的色度樣本，其中該第一已濾波色度樣本的導出包括待處理的相關的重構的亮度樣本(即對應於待處理的重構的色度樣本)與該待處理的相關的的亮度樣本的第一相鄰相關的重構的亮度樣本之間的至少一個第一差異
420
生成包括該第一已濾波色度樣本的最終已濾波色度樣本，其中該最終已濾波色度樣本被用作一視訊解碼輸出或者用於進一步的視訊編碼或解碼進程
430
結束

第4圖