



(21)申請案號：100129048

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 08 月 15 日

(51)Int. Cl. : H04N7/26 (2006.01)

(30)優先權：2010/09/15 美國 12/882,266

(71)申請人：英特爾股份有限公司 (美國) INTEL CORPORATION (US)
美國

(72)發明人：庫爾特 麥可 COULTER, MICHAEL L. (US)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：4 共 19 頁

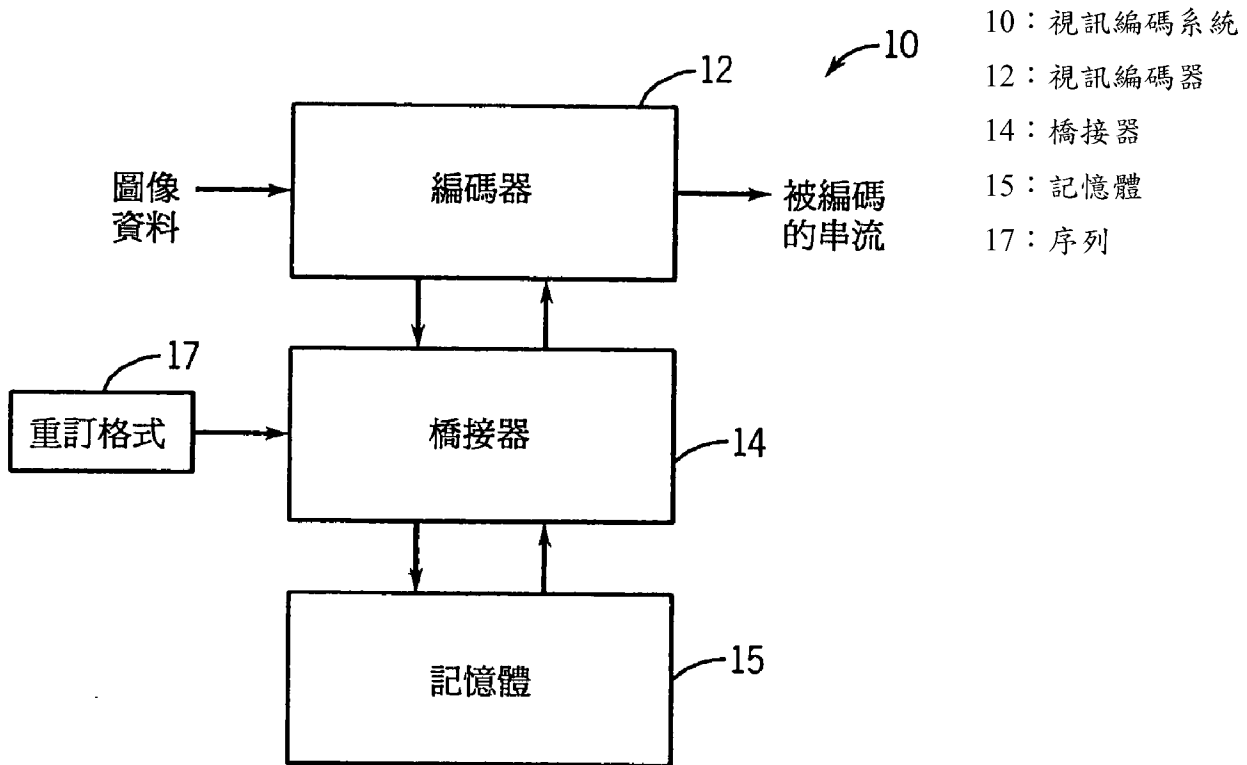
(54)名稱

重新製作資料的格式以降低視訊編碼器與緩衝器之間的頻寬

REFORMATTING DATA TO DECREASE BANDWIDTH BETWEEN A VIDEO ENCODER AND A BUFFER

(57)摘要

一參考圖像緩衝器可將一非對稱巨集區塊供應到一視訊編碼器，以便改善該編碼器與緩衝器間之頻寬。可將巨集區塊寬度的大小調整成匹配該緩衝器的最小叢訊寬度。可減少巨集區塊高度，而使巨集區塊的大小保持不變。





(21)申請案號：100129048

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 08 月 15 日

(51)Int. Cl. : H04N7/26 (2006.01)

(30)優先權：2010/09/15 美國 12/882,266

(71)申請人：英特爾股份有限公司 (美國) INTEL CORPORATION (US)
美國

(72)發明人：庫爾特 麥可 COULTER, MICHAEL L. (US)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：4 共 19 頁

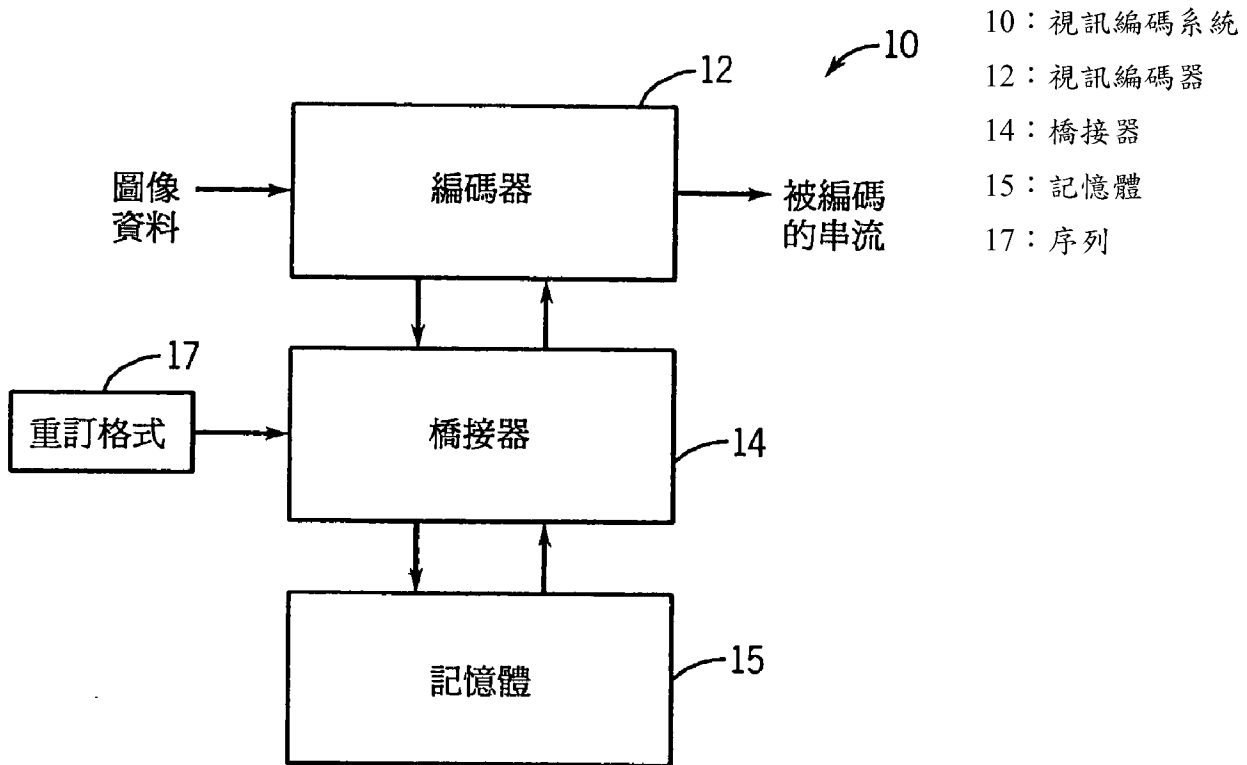
(54)名稱

重新製作資料的格式以降低視訊編碼器與緩衝器之間的頻寬

REFORMATTING DATA TO DECREASE BANDWIDTH BETWEEN A VIDEO ENCODER AND A BUFFER

(57)摘要

一參考圖像緩衝器可將一非對稱巨集區塊供應到一視訊編碼器，以便改善該編碼器與緩衝器間之頻寬。可將巨集區塊寬度的大小調整成匹配該緩衝器的最小叢訊寬度。可減少巨集區塊高度，而使巨集區塊的大小保持不變。



六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係大致有關視訊編碼器。

【先前技術】

視訊編碼器被用來取得視訊資料且以一種佔用較少空間的格式將該視訊資料編碼。因此，可更有效率地使用傳輸及接收視訊資訊的各裝置之間耗用的頻寬，或者可同時在那些裝置之間傳輸更多的資料。

傳統上，編碼器以被稱為巨集區塊（macroblock）之16x16區塊將視訊資料編碼。巨集區塊的使用被廣泛地應用於整個視訊壓縮的領域。

因此，在大多數的傳統操作中，利用了16x16巨集區塊。例如，記憶體可儲存參考（先前被編碼的）框。將目前被處理的框與一參考框比較，以便移除冗餘。該編碼程序可能依賴那些參考框、以及那些參考框與該目前被處理的框間之差異。因為通常以16x16區塊儲存視訊資料，所以16x16區塊格式被用來儲存視訊編碼器使用的記憶體中之該等參考框。

然而，諸如第三代雙倍資料速率（Double Data Rate Three；簡稱DDR3）同步動態隨機存取記憶體（請參閱JEDEC, Arlington, VA 22201提供的DDR3 SDRAM Standard, JESD79-3D, Sept. 2009）等的某些記憶體將回應對一巨集區塊的資料之要求而提供不只是一個巨集區塊，

而是兩個巨集區塊。事實上，自記憶體提取該等參考圖像時，將耗用典型的視訊編碼器中之編碼器與記憶體間之頻寬的大部分。

因此，每當該編碼器要求來自參考圖像的 16×16 巨集區塊時，該記憶體可能送回兩個並排的 16×16 巨集區塊，而不是送回一個 16×16 巨集區塊。這是因為在DDR3標準中指定了32位元組的最小叢訊長度。自DDR3記憶體提取的32位元組包含被要求的巨集區塊中之一16位元組線以及右方巨集區塊中之一16位元組線。該視訊編碼器只耗用被要求的 16×16 巨集區塊，且捨棄該右方的巨集區塊。該耗用的結果是兩倍的頻寬，這是因為對個別的 16×16 巨集區塊之每一要求都導致耗用了兩個巨集區塊的頻寬。

【發明內容及實施方式】

根據某些實施例，可將視訊編碼器參考圖像緩衝器中儲存之巨集區塊的寬高比（aspect ratio）自傳統的寬度改變為匹配諸如DDR3記憶體等的某些記憶體的最小叢訊長度之一寬度。在某些實施例中，可將傳統巨集區塊的16位元組之寬度以及16線之高度改變為一實施例中之32位元組之非對稱寬度以及8線之高度。然後，將一 16×16 巨集區塊中之兩個連續16位元組線重新映射到一 32×8 巨集區塊中之一32位元組線（由於區分對稱（諸如 16×16 ）與非對稱（諸如 32×8 ）巨集區塊中之"線"而被稱為一列）。該新的32位元組巨集區塊寬度匹配諸如DDR3記憶體等的某些記憶

體使用之32位元組的最小叢訊長度。

16x16巨集區塊被重訂格式為32x8巨集區塊，因而可在該參考圖像緩衝器中以八個32位元組要求而存取該巨集區塊。在某些實施例中，八個32位元組要求將自該記憶體送回正好32x8或256位元組，因而導致頻寬效率。

相比之下，使用DDR3記憶體的傳統視訊編碼器將回應八個要求而接收到512位元組，因而與本發明的某些實施例相比時將導致兩倍的頻寬耗用。

請參閱第1圖，一視訊編碼系統10包含一視訊編碼器12。視訊編碼器12接收圖像資料，且輸出被編碼的串流。編碼器12自圖像框的左方角開始寫出參考圖像作為巨集區塊。與該視訊編碼器通訊的一橋接器14將對稱巨集區塊重訂格式為非對稱巨集區塊。在一實施例中，該橋接器可以是一記憶體橋接器。在一實施例中，該重訂格式可涉及拌和（swizzling）。一記憶體或緩衝器15然後儲存該等被重訂格式之巨集區塊。橋接器14將視訊編碼器12自緩衝器15讀取的該等參考圖像非對稱巨集區塊重訂格式為對稱巨集區塊。在一實施例中，緩衝器15可以是具有大於傳統16x16巨集區塊的寬度之最小叢訊長度之任何記憶體，其中包括具有32位元組的最小叢訊長度之DDR3 SDRAM記憶體。

當然，未來可能利用甚至更大的叢訊長度，且在某些情形中可對區塊的非對稱性作對應的調整。例如，如果一參考圖像緩衝器使用64位元組的最小叢訊長度，則只須將

巨集區塊中之列的高度或數目減少成一半，因而被重訂格式之巨集區塊將是 64×4 像素。

請參閱第 2 圖，在一實施例中，可由橋接器 14 實施的一序列 17 可以是硬體、軟體、或韌體。在軟體實施例中，可以非短暫性電腦可讀取的媒體中儲存之指令實施序列 17。可由一適當的處理器執行那些指令。例如，在一軟體實施例中，一儲存裝置可儲存指令。該儲存裝置可以是一磁性、光學、或半導體記憶體。因此，例如，作為一實施例，橋接器 14 可包含用來儲存指令之一儲存裝置、以及用來執行該等指令之一處理器。在另一實施例中，可將該序列實施為編碼器 12 的一部分。

第 2 圖所示之序列 17 開始時於方塊 18 決定所涉及的編碼之類型。橋接器 14 通常已知道編碼器 12 所處於的模式。在一實施例中，如果在菱形 20 中決定該編碼需要參考圖像，則在方塊 22 中以第一類型的 32×8 巨集區塊之方式將該等參考圖像儲存在緩衝器 15 中。在該例子中，該重訂格式僅涉及：自 16×16 巨集區塊每次合併兩個線，而形成 32×8 巨集區塊的每一列。

否則，如果在菱形 20 上所作的檢查失敗，則在菱形 24 上的檢查決定該系統是否正在使用圖像適應性框場 (picture-adaptive frame-field) 編碼。如果確係如此，則如方塊 26 所示，以第二類型的 32×8 格式處理各巨集區塊。在圖像適應性框場編碼中，可以一上圖場或下圖場之方式連續地寫入且交錯地讀回一框。亦可交錯地寫入且連續地讀

回一框。

在另一實施例中，亦可在菱形 28 中檢查是否為巨集區塊適應性框場（Macroblock-Adaptive Frame-Field；簡稱 MBAFF）編碼。在該例子中，如方塊 30 所示，在某些實施例中，可針對該類型的編碼而將非對稱巨集區塊最佳化。

因此，請參閱第 3 圖，示出了第一類型的參考區塊格式。該參考區塊格式具有 0 至 31（或 32 位元組）的長度以及 8 列的深度。符號 " l_n " 對應於連續巨集區塊線編號。因此，第 3 圖示出總共十六個巨集區塊中之第一組的五個巨集區塊的每一 32×8 巨集區塊內之各列之配置。其餘的巨集區塊只是重複所示之該序列。

對於圖像適應性框場編碼存取（也被稱為圖像層級的圖框／圖場編碼）而言，可利用第 4 圖所示之格式。 T_n 意指在線 n 上的上圖場（top field）（該上圖場包括一巨集區塊的奇數線之圖框），且 B_n 意指在線 n 上的下圖場（bottom field）（該下圖場包括該巨集區塊的偶數線之圖框）。

如第 4 圖所示，在一實施例中，該等上圖場及下圖場線被重新映射到 32×8 巨集區塊格式，以便將圖像適應性框場編碼的頻寬效率最佳化。第一列包含來自該 16×16 巨集區塊的兩個偶數線（ L_2 及 L_0 ）。第二列包含來自該 16×16 巨集區塊的兩個奇數線（ L_3 及 L_1 ）。因此，該等奇數列構成該上圖場，且該等偶數列構成該下圖場。

在圖像適應性框場編碼中，視訊編碼器 12 可按照圖框

而讀取（連續地），或按照圖場而讀取（用於交錯式圖像）。如果針對基於圖場的編碼而參考該參考圖像中之該等 32×8 巨集區塊，則該編碼器提取用於上圖場編碼之第一、第三、第五、及第七列，且分離地提取用於下圖場編碼之第二、第四、第六、及第八列。如果針對基於圖框的編碼而參考該參考圖像中之該等 32×8 巨集區塊，則該編碼器在該等基於圖場及基於圖框編碼的例子中提取第一、第二、第三、及第八列。

在一實施例中，該編碼器使用所有被要求的 32×8 巨集區塊線，因而在某些實施例中將頻寬最佳化。在某些實施例中，可由連續的圖場線構成來自 32×8 巨集區塊的每一列之32位元組。使用連續的圖場線時將保證所有32位元組叢訊的圖場編碼係來自相同的上圖場或下圖場。

在PAFF中，如果自緩衝器15連續地讀出巨集區塊，則被讀出的線將是非循序的。在一實施例中，橋接器14負責將該等線重新排序，因而編碼器12將不理會重訂格式。

在本說明書中提及"一個實施例"或"一實施例"時，意指參照該實施例而述及的一特定特徵、結構、或特性被包含在本發明內所包含的至少一實施例中。因此，出現詞語"一個實施例"或"在一實施例中"時，不必然都參照到相同的實施例。此外，可以所示特定實施例以外的其他適當形式實施該等特定特徵、結構、或特性，且所有此類形式可被包含在本申請案的申請專利範圍內。

雖然前文中述及通常為亮度（luminance）巨集區塊的

大小之 32x8 巨集區塊，但是可以相同的方式對待色度（chrominance）巨集區塊。一般而言，色度巨集區塊是 32x4 巨集區塊，這是因為亮度資料為色度資料的兩倍。因此，本發明適用於亮度及色度巨集區塊。

雖然已與有限數目的實施例有關之方式說明了本發明，但是熟悉此項技術者當可了解本發明的許多修改及變化。最後的申請專利範圍將涵蓋在本發明的真實精神及範圍內之所有此類修改及變化。

【圖式簡單說明】

第 1 圖是本發明的一實施例之一示意圖；

第 2 圖是一實施例之一流程圖；

第 3 圖示出根據本發明的一實施例之一區塊格式；以及

第 4 圖示出根據本發明的另一實施例之一區塊格式。

【主要元件符號說明】

10：視訊編碼系統

12：視訊編碼器

14：橋接器

15：記憶體

17：序列

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100129048

※申請日：100年08月15日

※IPC分類：

H04N 7/56 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

重新製作資料的格式以降低視訊編碼器與緩衝器之間的頻寬

Reformatting data to decrease bandwidth between a video encoder and a buffer

二、中文發明摘要：

一 參考圖像緩衝器可將一非對稱巨集區塊供應到一視訊編碼器，以便改善該編碼器與緩衝器間之頻寬。可將巨集區塊寬度的大小調整成匹配該緩衝器的最小叢訊寬度。可減少巨集區塊高度，而使巨集區塊的大小保持不變。

三、英文發明摘要：

A reference picture buffer may supply an asymmetric macroblock to a video encoder to improve the bandwidth between the encoder and buffer. The macroblock width may be sized to match the minimum burst width of the buffer. The size of the macroblock may be kept unchanged by reducing the macroblock height.

七、申請專利範圍：

1.一種方法，包含：

根據每一要求而只將一巨集區塊自一視訊編碼器叢發到最小叢訊長度大於16位元組之一緩衝器。

2.如申請專利範圍第1項之方法，進一步包含：

將一巨集區塊的資料自該緩衝器提供給該視訊編碼器，該巨集區塊之大小被調整成匹配該緩衝器之該最小叢訊長度；以及

只自該緩衝器供應該視訊編碼器可完全利用的資料。

3.如申請專利範圍第1項之方法，包含：提供寬度為32位元組且為八列的巨集區塊之叢訊傳輸。

4.如申請專利範圍第1項之方法，包含：使用第三代雙倍資料速率（DDR3）同步動態隨機存取記憶體作為該緩衝器。

5.如申請專利範圍第1項之方法，包含：回應自該視訊編碼器至該緩衝器的對參考圖像資料之一要求，而提供一以非對稱方式調整大小的巨集區塊。

6.如申請專利範圍第1項之方法，包含：儲存一上圖場作為該緩衝器中之偶數或奇數列中之一者，且儲存一下圖場作為偶數或奇數列中之另一者。

7.如申請專利範圍第2項之方法，包含：針對圖像適應性框場編碼或非圖像適應性框場編碼而選擇性地重訂一巨集區塊的格式。

8.如申請專利範圍第1項之方法，包含：使用其寬度

至少等於與該緩衝器的該最小叢訊長度相關聯的位元組數目之一巨集區塊。

9.一種設備，包含：

一緩衝器，該緩衝器的最小叢訊長度大於16位元組；
以及

被耦合到該緩衝器之一編碼器，用以根據每一要求而只將一巨集區塊叢發到該緩衝器。

10.如申請專利範圍第9項之設備，其中該編碼器提供寬度為32位元組且為八列的巨集區塊之叢訊傳輸。

11.如申請專利範圍第9項之設備，其中該緩衝器將一巨集區塊的資料提供給該編碼器，該巨集區塊之大小係匹配該緩衝器之該最小叢訊長度，且該緩衝器只供應該視訊編碼器可完全利用的資料。

12.如申請專利範圍第9項之設備，其中該緩衝器是第一三代雙倍資料速率（DDR3）同步動態隨機存取記憶體。

13.如申請專利範圍第9項之設備，其中該編碼器回應自該視訊編碼器至該緩衝器的對參考圖像資料之一要求，而提供一以非對稱方式調整大小的巨集區塊。

14.如申請專利範圍第9項之設備，其中該緩衝器儲存一上圖場作為偶數或奇數列中之一者，且儲存一下圖場作為偶數或奇數列中之另一者。

15.如申請專利範圍第11項之設備，其中該編碼器針對圖像適應性框場編碼或非圖像適應性框場編碼而選擇性

地重訂一巨集區塊的資料之格式。

16.一種電腦可讀取的媒體，儲存被一視訊編碼器執行的指令，用以：

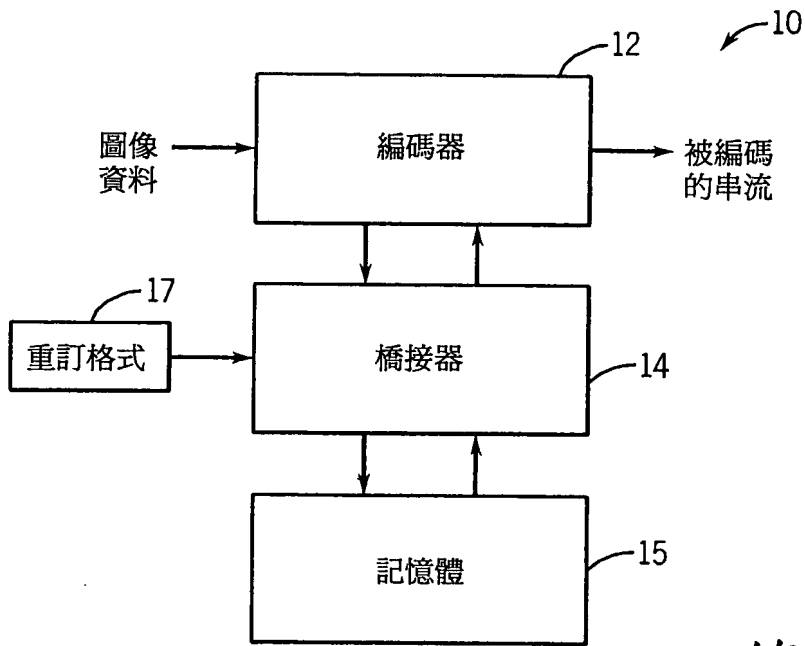
根據最小叢訊長度大於16位元組之一緩衝器的每一要求而只自該視訊編碼器叢發一巨集區塊。

17.如申請專利範圍第16項之媒體，進一步儲存指令，用以：將一巨集區塊的資料自該緩衝器提供給該視訊編碼器，該巨集區塊之大小係匹配該緩衝器之該最小叢訊長度，且只自該緩衝器供應該視訊編碼器可完全利用的資料。

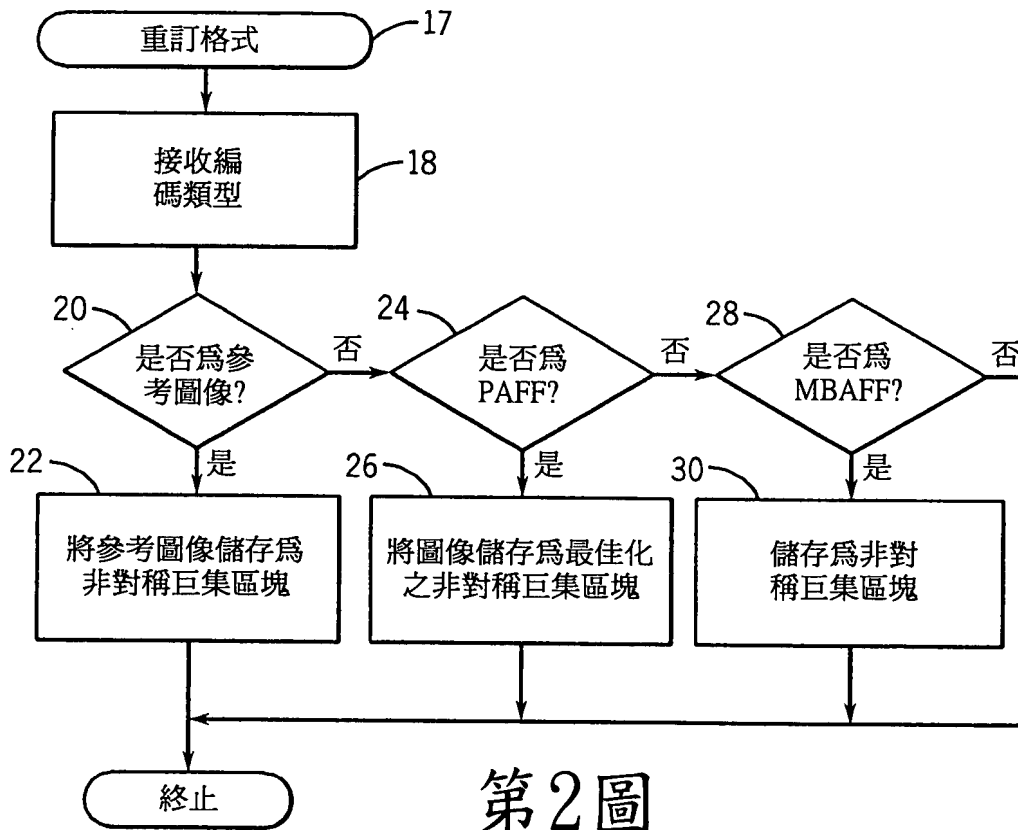
18.如申請專利範圍第16項之媒體，進一步儲存指令，用以：回應自該視訊編碼器至該緩衝器的對參考圖像資料之一要求，而提供一以非對稱方式調整大小的巨集區塊。

19.如申請專利範圍第16項之媒體，進一步儲存指令，用以：儲存一上圖場作為該緩衝器中之偶數或奇數列中之一者，且儲存一下圖場作為偶數或奇數列中之另一者。

20.如申請專利範圍第17項之媒體，進一步儲存指令，用以：針對圖像適應性框場編碼或非圖像適應性框場編碼而選擇性地重訂一巨集區塊的格式。



第1圖



第2圖

四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

10：視訊編碼系統

12：視訊編碼器

14：橋接器

15：記憶體

17：序列

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無