

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：95139287

※ 申請日期：95.10.25

※IPC 分類：

H04N 7/26

一、發明名稱：(中文/英文)

去除影像區塊效應的方法及裝置/APPARATUS AND METHOD FOR DEBLOCK FILTERING

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

瑞昱半導體股份有限公司/ Realtek Semiconductor Corp

代表人：(中文/英文) 葉博任/ YEH, PO-LEN

住居所或營業所地址：(中文/英文)

300 新竹科學園區創新二路 2 號/ No.2, Innovation Rd. II Hsinchu Science Park Hsinchu 300, Taiwan

國 籍：(中文/英文) 中華民國/TW

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 楊國威/ YANG, KUO-UEI

2. 黃清風/ HUANG, CHING-FENG

國 籍：(中文/英文)

1. 中華民國/TW

2. 中華民國/TW

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種影像處理的方法及裝置，並且係特別關於一種去除影像之區塊效應的方法及裝置。

【先前技術】

在許多現有的影像壓縮標準中，離散餘弦轉換(discrete cosine transform, DCT)為一種普遍的編碼轉換方式。一般而言，在針對一視訊框(video frame)進行離散餘弦轉換之前，該視訊框會首先被分割為複數個區塊(block)，其中的每個區塊又各自包含 8*8 個畫素(pixel)。離散餘弦轉換的程序係分別針對每一個區塊各自進行。為了符合相關硬體或網路頻寬的要求，相較於原來未經轉換前的信號，經過離散餘弦轉換及後續編碼程序之信號可能會遺失某些高頻的特性，也可能會喪失部份與鄰近區塊的相關性，因此造成所謂的區塊效應(blocking effect)。在區塊效應較明顯的影像中，各區塊之間會出現不平滑的顏色或亮度分界，嚴重影響該影像的畫面品質。

請參閱圖一，圖一係繪示一視訊框 10 的示意圖。視訊框 10 係由複數個區塊 11 所組成。各區塊 11 之間的水平邊緣 12A 與垂直邊緣 12B 即為可能產生區塊效應之處。

為了解決區塊效應帶來的問題，在影像處理的領域中包含了好幾種用以消除區塊效應的技術。以 MPEG4 所規範的方法為例，該視訊框 10 中的所有畫素係首先被儲存至一容量等同於該視訊框 10 之尺寸的緩衝器(buffer)中。接著，各種消除區塊效應的技術係根據儲存於該緩衝器中的畫素，先針對各區塊 11 之間的所有水平邊緣 12A 進行去區塊效應濾波(deblock filtering)，再針對各區塊 11 之間的所有垂直邊緣 12B 進行去區塊效應濾波。

由於先前技術中所採用的緩衝器之容量必須等同於整個視訊框的尺寸，視訊框的尺寸愈大，緩衝器的容量也必須相對應地被提升，因此造成在硬體方面相當高的花費。

【發明內容】

本發明提供一種用以去除影像區塊效應的方法及裝置。根據本發明之方法及裝置係將一視訊框分割為複數個大區塊，並以一個大區塊作為每次進行去區塊效應濾波的基本單位。因此，根據本發明之緩衝器的容量僅需小於等於一個大區塊的尺寸。相較於先前技術，本發明可使用的容量較小、價格較便宜的緩衝器。

本發明假設每一個該大區塊分別包含 M 個畫素， M 為一正整數。一局部緩衝器(local buffer)係預先提供，該局部緩衝器之容量係得以等同於 N 個畫素， N 為一小於等於 M 的正整數。

根據本發明之一較佳具體實施例為一影像調整方法。該影像調整方法首先由該等大區塊中選出一目標區域，並將該目標區域中的 N 個畫素存入該局部緩衝器。接著，該方法即針對儲存於該局部緩衝器中的該 N 個畫素執行去區塊效應濾波。

根據本發明之另一較佳具體實施例為一影像調整裝置。除了該局部緩衝器之外，該影像調整裝置還包含一儲存模組和一濾波模組。該儲存模組係用以由該等大區塊中選出一目標區域，並將該目標區域中的 N 個畫素存入該局部緩衝器。該濾波模組則是用以針對儲存於該局部緩衝器中的該 N 個畫素執行去區塊效應濾波。

根據本發明之方法及裝置適用於如 MPEG4、JPEG、H.263 等各種以區塊為基本編解碼單位的影像壓縮標準。

本發明之優點與精神可以藉由以下的發明詳述及所附圖式得

到進一步的瞭解。

【實施方式】

本發明提供一種用以去除影像區塊效應的方法及裝置。本發明之方法及裝置係將一視訊框分割為複數個大區塊。以 MPEG4 規範為例，該大區塊可包含六個區塊，其中的四個區塊可被表示為 Y，另外兩個區塊則可分別被表示為 C_b 和 C_r 。

本發明係以一個大區塊作為進行去區塊效應濾波的基本單位，並可針對大區塊中的同一種區塊類型進行去區塊效應濾波。以 MPEG4 的規範為例，上述之 Y、 C_b 、 C_r 即為所謂的區塊類型。由於影像處理之眾多規範乃熟悉此技藝者所知，因此不再於此贅述本發明之大區塊可能包含之區塊的數目、類型及其意義。

本發明假設每一個大區塊分別包含 M 個欲處理的畫素，M 為一正整數。以下將以每一個大區塊分別包含四個區塊的情況為例。若每一個該區塊又各自包含 $8*8$ 個畫素，則 M 等於 $4*8*8$ ，也就是說，每一個大區塊包含有 256 個欲處理的畫素。

請參閱圖二(A)，圖二(A)係繪示一大區塊 20 的示意圖。大區塊 20 包含四個欲處理的區塊 21、22、23、24。如圖二(A)所示，每個區塊又各自包含 $8*8$ 個畫素。

一局部緩衝器係預先提供。該局部緩衝器之容量可等同於 N 個畫素的大小，其中 N 為一小於等於 M 的正整數。於實際應用中，該局部緩衝器可能為一隨機存取暫存器(randomly accessible register)或一寬匯流排記憶體(wide-bus memory)。局部緩衝器的規格可依照實際需求設計，不限定於上述兩種。

圖四之流程圖係根據本發明之影像處理方法之一較佳具體實施例。請參閱圖四，該影像處理方法首先執行步驟 S41，由該等

大區塊中選出一大區塊作為目標區域，並將該目標區域的 N 個畫素存入該局部緩衝器。接著，該方法執行步驟 S42，針對儲存於該局部緩衝器中的該 N 個畫素執行去區塊效應濾波。

根據不同的影像處理標準之規範，步驟 S42 中的去區塊效應濾波程序可能各不相同。以 MPEG4 規範為例，步驟 S42 可能進一步包含濾波模式決定(mode decision)、直流偏移模式濾波(DC offset mode filtering)以及內定模式濾波(default mode filtering)等子步驟。上述之子步驟僅係以 MPEG4 規範為例，並非用以限定本發明之範圍。

於實際應用中，儲存於該局部緩衝器中的該 N 個畫素在該目標區域中可能如圖二(B)或圖二(C)中的陰影範圍所示，構成一矩形(rectangular)，亦可能如圖二(D)中的陰影範圍所示，構成一楔形(wedge)。該 N 個畫素的選取有很大的彈性，可依實際需求調整。

在圖二(B)所繪示的範例中，該 N 個畫素所構成的矩形區域涵蓋了區塊 22 與區塊 24 之間的水平邊界。因此，針對該 N 個畫素執行去區塊效應濾波係消除區塊 22 與區塊 24 之間的區塊效應。

在圖二(C)所繪示的範例中，該 N 個畫素所構成的矩形區域涵蓋了區塊 21 與區塊 22，以及區塊 23 與區塊 24 之間的部分垂直邊界。因此，針對該 N 個畫素執行去區塊效應濾波係消除該等邊界的區塊效應。

一般而言，該影像處理方法會重複執行步驟 S41 與步驟 S42，直到該視訊框中的所有的大區塊皆已被執行去區塊效應濾波，藉此去除整個視訊框中的區塊效應。請參閱圖三。圖三(A)係繪示沿著垂直方向的鄰近區塊重複如圖二(D)之楔形區域的示意圖；圖三(B)則是沿著水平方向的鄰近區塊重複如圖二(D)之楔形

區域的示意圖。

圖五係根據本發明之影像處理裝置之一較佳具體實施例。請參閱圖五，除了該局部緩衝器 51 之外，該影像處理裝置 50 還包含一儲存模組 52 和一濾波模組 53。正在被處理當中的視訊框一般係儲存於影像處理裝置 50 外的一外部記憶體 60 中。儲存模組 52 係連接至記憶體 60，並係用以由該視訊框所包含的複數個大區塊中選出一大區塊作為目標區域，再將該目標區域中的 N 個畫素存入該局部緩衝器 51。濾波模組 53 則是用以針對儲存於局部緩衝器 51 中的該 N 個畫素執行去區塊效應濾波。經過濾波模組 53 處理之後的 N 個畫素會再被重新寫入局部緩衝器 51 中。

根據不同的影像處理標準之規範，濾波模組 53 中的去區塊效應濾波程序可能各不相同。以 MPEG4 規範為例，濾波模組 53 可能如圖五所示，包含一濾波模式決定單元 53A、一直流偏移模式濾波單元 53B 和一內定模式濾波單元 53C。此實施例僅係以 MPEG4 規範為例，並非用以限定本發明之範圍。

局部緩衝器 51 之容量大小可配合該目標區域的 N 個畫素數目而定。若以一個區塊包含 $8*8$ 個畫素為例，局部緩衝器 51 的容量可等同於 $8*10$ 、 $8*5$ 或甚至 $8*1$ 個畫素的大小。

於實際應用中，濾波模組 53 中的濾波模式決定單元 53A 可使用兩個以上的平行處理單元(parallel process element)。接下來以一可容納 $8*10$ 個畫素之局部緩衝器 51 說明。請參閱圖六及圖七。圖六與圖七係繪示濾波模式決定單元 53A 包含八個平行處理單元 53A1 之範例。

於圖六所示範例中，儲存模組 52 首先將十個畫素區域 $r_0\sim r_9$ 載入局部緩衝器 51。每一個畫素區域各自包含 $8*1$ 個畫素。接著，濾波模組 53 中的八個平行處理單元 53A1、直流偏移模式濾波單元 53B，以及內定模式濾波單元 53C，係用以針對該八十個

畫素進行去水平邊界區塊效應濾波。

於圖七所示範例中，儲存模組 52 首先將八個畫素區域 c0~c7 載入局部緩衝器 51。每一個畫素區域各自包含 10*1 個畫素。接著，濾波模組 53 中的八個平行處理單元 53A1、直流偏移模式濾波單元 53B，以及內定模式濾波單元 53C，係用以針對該八十個畫素進行去垂直邊界區塊效應濾波。於實際應用中，圖七之局部緩衝器 51 可包含一旋轉單元(未顯示於圖中)，用以將配置垂直於局部緩衝器 51 的畫素區域 c0~c7 旋轉後再儲存於局部緩衝器 51 中，以配合局部緩衝器 51 的記憶體配置。

由於本發明可以管線處理(pipeline processing)的方式處理水平邊界與垂直邊界的區塊效應，而非處理完水平邊界的區塊效應之後再處理垂直邊界的區塊效應(或順序相反)，因而大量減少所需之緩衝記憶體容量。上述之管線處理方式，以及濾波模式決定單元、直流偏移模式濾波單元與內定模式濾波單元執行的工作，為熟悉此技藝者所知，於此不另做贅述。

影像處理裝置 50 亦可進一步包含一重複模組(未顯示於圖中)，以重複地操控儲存模組 52 與該濾波模組 53，直到該視訊框中所有的大區塊皆已被執行去區塊效應濾波。

如上所述，本發明之方法及裝置適用於如 MPEG4、JPEG、H.263 等各種以區塊為基本編解碼單位的影像壓縮標準。並且，根據本發明之緩衝器的容量僅需小於等於一個大區塊的尺寸。相較於先前技術中動輒容量上千畫素的緩衝器，本發明可使用的容量較小、價格較便宜的緩衝器。

藉由以上較佳具體實施例之詳述，係希望能更加清楚描述本發明之特徵與精神，而並非以上述所揭露的較佳具體實施例來對本發明之範疇加以限制。相反地，其目的是希望能涵蓋各種改變及具相等性的安排於本發明所欲申請之專利範圍的範疇內。

【圖式簡單說明】

圖一係繪示一視訊框 10 的示意圖。

圖二係一大區塊與該 N 個畫素所構成之區域的示意圖。

圖三係繪示在該視訊框中重複如圖二(D)之楔形區域的示意圖。

圖四係根據本發明之第一較佳具體實施例之影像處理方法的流程圖。

圖五係根據本發明之第二較佳具體實施例之影像處理裝置的方塊圖。

圖六與圖七係繪示濾波模式決定單元包含八個平行處理單元之範例。

【主要元件符號說明】

10：視訊框	11：區塊
12A：水平邊緣	12B：垂直邊緣
20：大區塊	21、22、23、24：區塊
S41~S42：流程步驟	50：影像處理裝置
51：局部緩衝器	52：儲存模組
53：濾波模組	53A：濾波模式決定單元
53B：直流偏移模式濾波單元	53C：內定模式濾波單元
60：外部記憶體	53A1：平行處理單元

五、中文發明摘要：

本發明提供一種用以去除影像區塊效應的方法，適用於去除一視訊框之影像區塊效應。該視訊框包含複數個大區塊，並且每一個該大區塊分別包含 M 個畫素。一局部緩衝器係預先提供。該方法首先由該等大區塊中選出一目標區域，並將該目標區域的 N 個畫素存入該局部緩衝器，其中 N 為一小於等於 M 的正整數。接著，該方法即針對儲存於該局部緩衝器中的該 N 個畫素執行去區塊效應濾波。

六、英文發明摘要：

A method of processing a video frame including a plurality of macro-blocks is provided. Each of the macro-blocks respectively includes M pixels. A local buffer is previously provided. The size of the local buffer is equal to N pixels. M and N are both positive integers. N is smaller than or equal to M . The method first stores N pixels among the M pixels in one of the macro-blocks into the local buffer. Then, the method performs deblock filtering on the N pixels stored in the local buffer.

十、申請專利範圍：

- 1、一種用以去除影像區塊效應的方法，適用於去除一視訊框之影像區塊效應，該視訊框包含複數個大區塊，每一個該大區塊包含M個畫素，其中M為一正整數，一局部緩衝器係預先提供，該方法包含下列步驟：
 - (a)由該等大區塊中選出一目標區域；
 - (b)將該目標區域中的N個畫素儲存於該局部緩衝器，其中N為一小於等於M的正整數；
 - (c)針對儲存於該局部緩衝器中之該N個畫素執行去區塊效應濾波；以及
 - (d)重複執行步驟(a)、(b)及(c)。
- 2、如申請專利範圍第1項所述之方法，該方法進一步包含下列步驟：

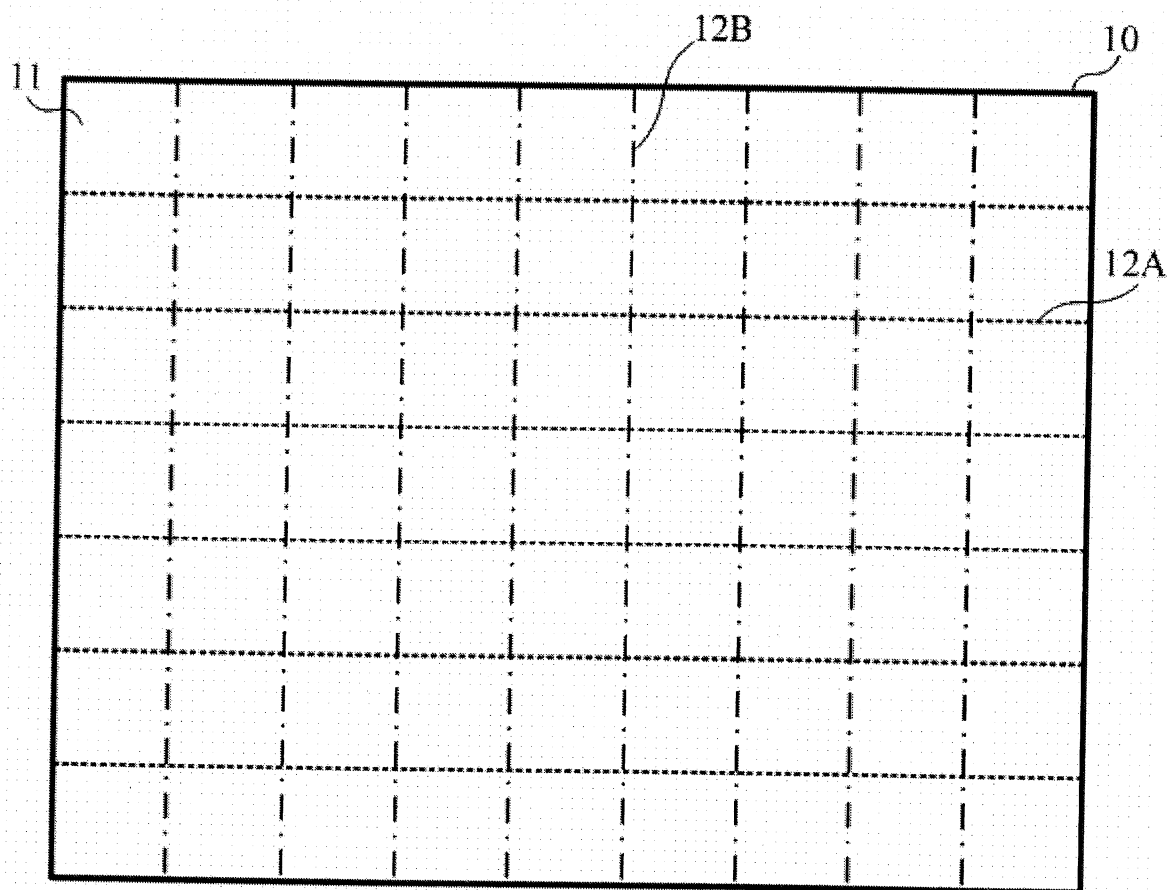
重複執行步驟(d)，直到該視訊框皆已被執行去區塊效應濾波。
- 3、如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該局部緩衝器之容量等同該N個畫素的大小。
- 4、如申請專利範圍第3項所述之方法，其中該局部緩衝器之容量等同 $8*k$ 個畫素的大小，k為一大於等於1的正整數。
- 5、如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該局部緩衝器為一隨機存取暫存器或一寬匯流排記憶體。
- 6、如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該局部緩衝器包含一旋轉單元，若該N個畫素之配置垂直於該局部緩衝器，該旋轉單元係用以將該N個畫素旋轉後再儲存於該局部緩衝器中。
- 7、如申請專利範圍第1項所述之方法，其中儲存於該局部緩衝器中的該N個畫素在該目標區域中構成一矩形。
- 8、如申請專利範圍第1項所述之方法，其中儲存於該局部緩衝器中的該N個畫素在該目標區域中構成一楔形。
- 9、如申請專利範圍第1項所述之方法，其中步驟(c)所執行之去區塊效應濾波至少包含濾波模式決定、直流偏移模式濾波以及內定

模式濾波其中之一。

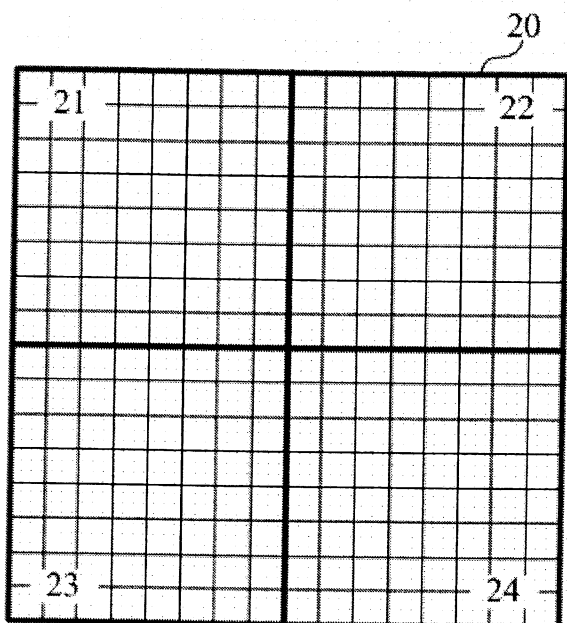
- 10、如申請專利範圍第1項所述之方法，其中步驟(c)係以管線處理的方式，針對該目標區域之至少一水平邊界與至少一垂直邊界進行去區塊效應濾波。
- 11、如申請專利範圍第1項所述之方法，其中每一個該大區塊包含四個區塊，並且每一個該區塊分別包含 $8*8$ 個畫素。
- 12、如申請專利範圍第1項所述之方法，其中每一個該大區塊包含一個區塊，並且該區塊包含 $8*8$ 個畫素。
- 13、如申請專利範圍第1項所述之方法，該方法係適用於以下影像壓縮標準中的至少一個：MPEG4、JPEG以及H.263。
- 14、如申請專利範圍第1項所述之方法，該方法係適用於以區塊為基本編解碼單位的影像壓縮標準。
- 15、一種用以去除影像區塊效應的裝置，適用於去除一視訊框之影像區塊效應，該視訊框包含複數個大區塊，每一個該大區塊包含M個畫素，其中M為一正整數，該裝置包含：
 - 一儲存模組，用以由該等大區塊中選出一目標區域；
 - 一局部緩衝器，用以儲存該目標區域中的N個畫素，其中N為一小於等於M的正整數；以及
 - 一濾波模組，用以針對儲存於該局部緩衝器中之該N個畫素執行去區塊效應濾波。
- 16、如申請專利範圍第15項所述之裝置，該裝置進一步包含：
 - 一重複模組，用以重複地操控該儲存模組與該濾波模組，直到該視訊框皆已被執行去區塊效應濾波。
- 17、如申請專利範圍第15項所述之裝置，其中該局部緩衝器之容量等同該N個畫素的大小。
- 18、如申請專利範圍第17項所述之裝置，其中該局部緩衝器之容量等同 $8*k$ 個畫素的大小，k為一大於等於1的正整數。
- 19、如申請專利範圍第15項所述之裝置，其中該局部緩衝器為一隨機存取暫存器或一寬匯流排記憶體。
- 20、如申請專利範圍第15項所述之裝置，其中該局部緩衝器包含一

- 旋轉單元，若該N個畫素之配置垂直於該局部緩衝器，該旋轉單元係用以將該N個畫素旋轉後再儲存於該局部緩衝器中。
- 21、如申請專利範圍第15項所述之裝置，其中儲存於該局部緩衝器中的該N個畫素在該目標區域中構成一矩形。
 - 22、如申請專利範圍第15項所述之裝置，其中儲存於該局部緩衝器中的該N個畫素在該目標區域中構成一楔形。
 - 23、如申請專利範圍第15項所述之裝置，其中該濾波模組進一步包含下列硬體中的至少一個：一濾波模式決定單元、一直流偏移模式濾波單元和一內定模式濾波單元。
 - 24、如申請專利範圍第15項所述之裝置，其中該濾波模組係以管線處理的方式，針對該目標區域之至少一水平邊界與至少一垂直邊界進行去區塊效應濾波。
 - 25、如申請專利範圍第15項所述之裝置，其中每一個該大區塊包含四個區塊，並且每一個該區塊分別包含 $8*8$ 個畫素。
 - 26、如申請專利範圍第15項所述之裝置，其中每一個該大區塊包含一個區塊，並且該區塊包含 $8*8$ 個畫素。
 - 27、如申請專利範圍第15項所述之裝置，該裝置係適用於以下影像壓縮標準中的至少一個：MPEG4、JPEG以及H.263。
 - 28、如申請專利範圍第15項所述之裝置，該裝置係適用於以區塊為基本編解碼單位的影像壓縮標準。

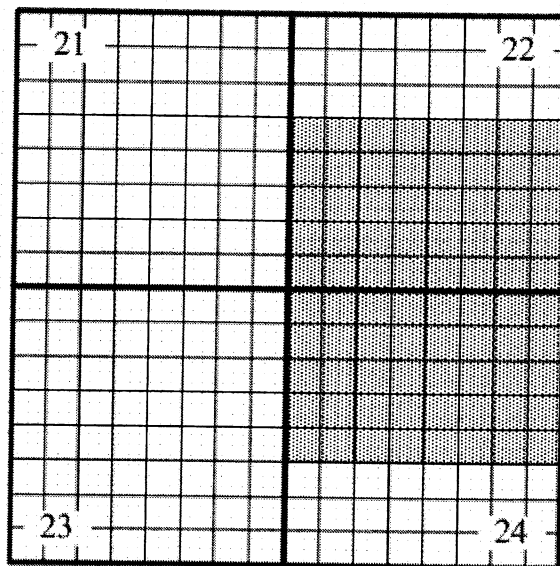
十一、圖式：



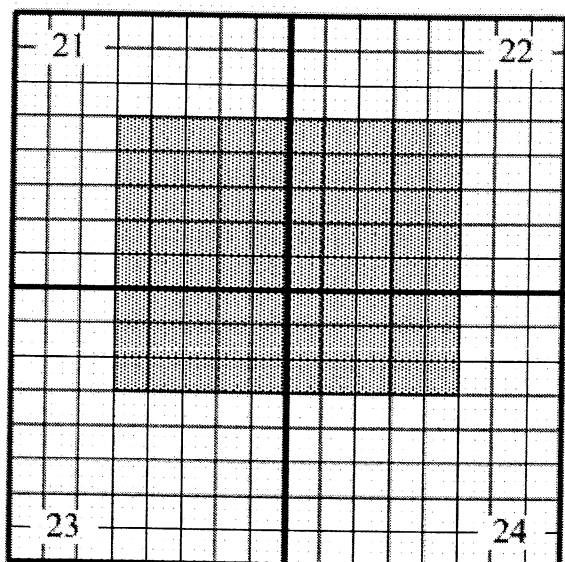
圖一



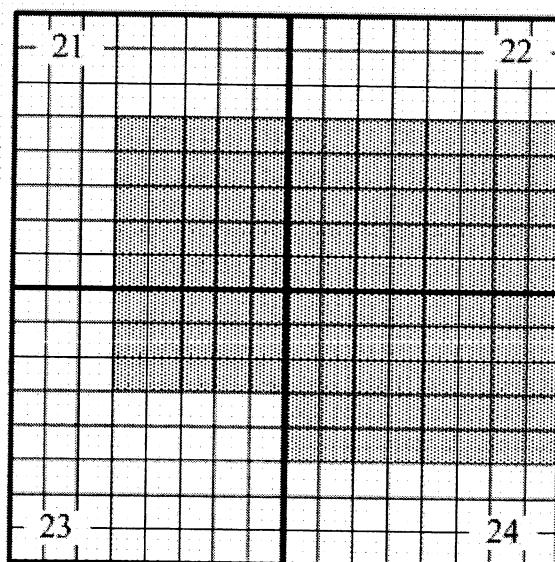
圖二(A)



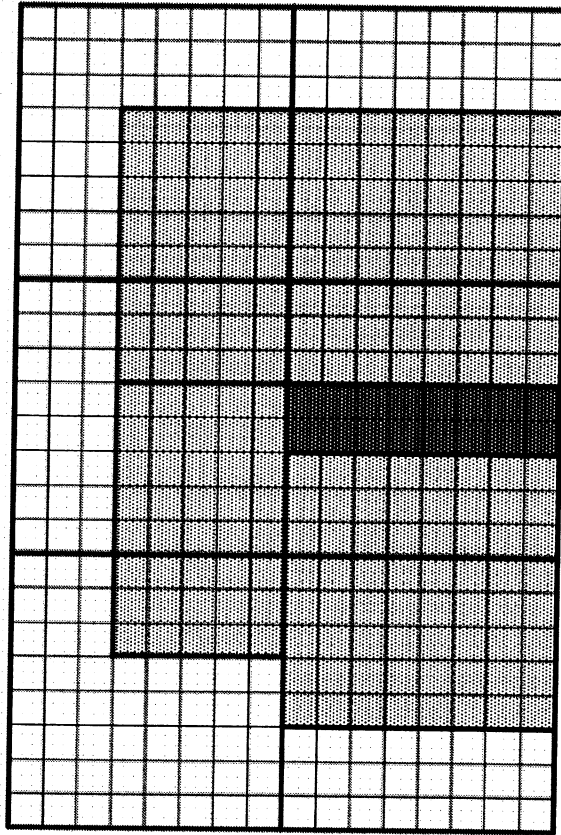
圖二(B)



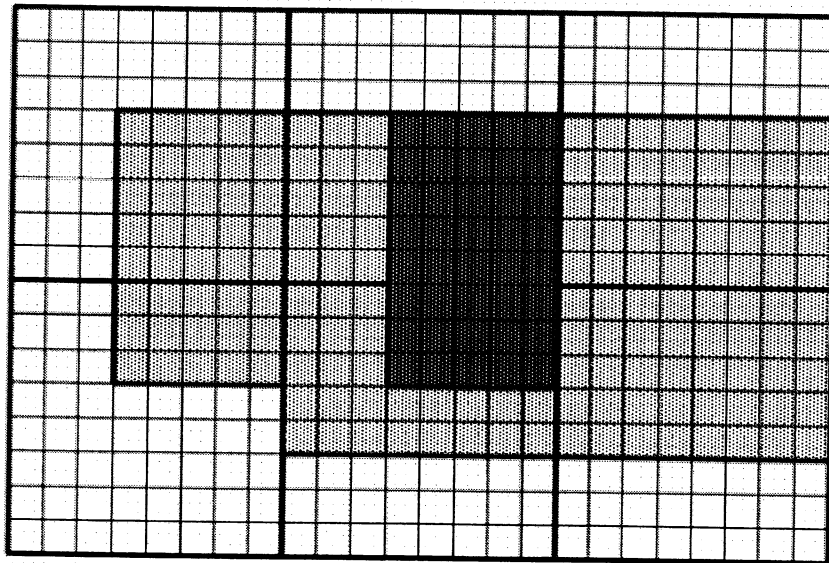
圖二(C)



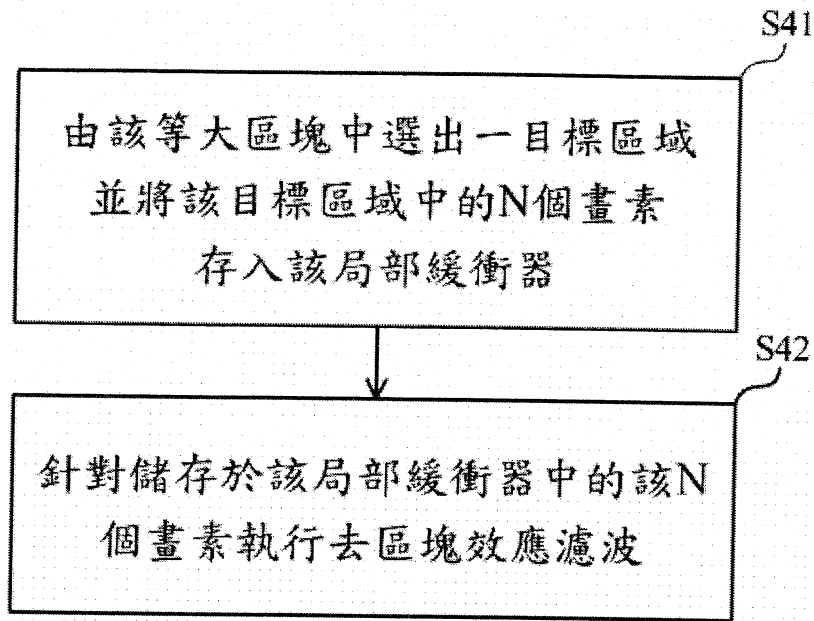
圖二(D)



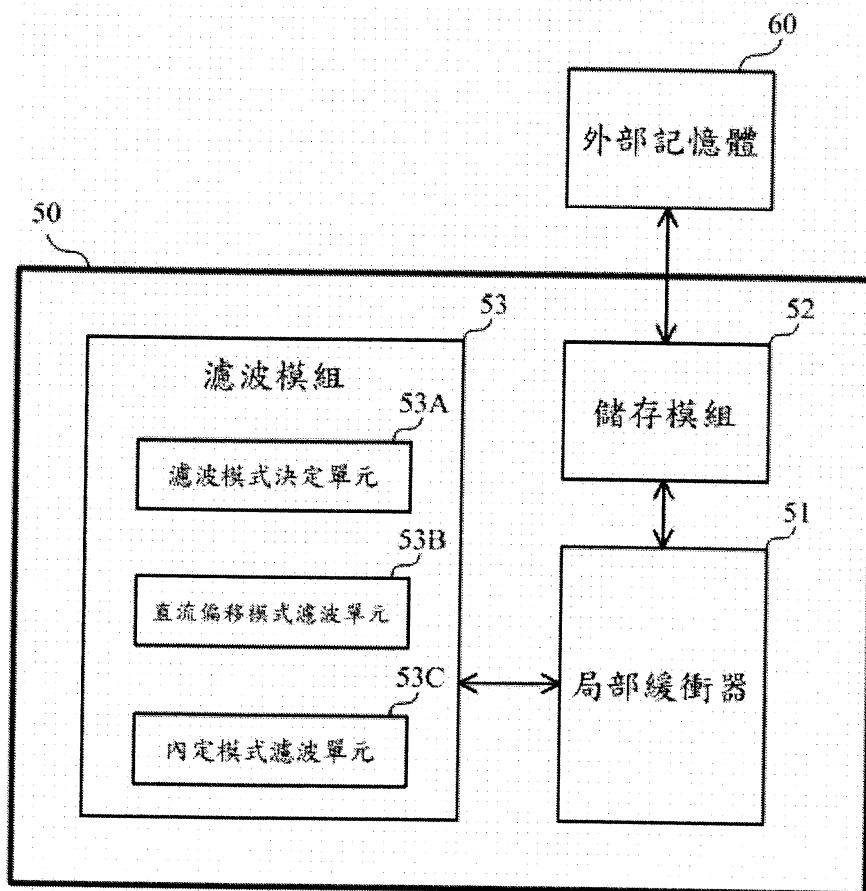
圖三(A)



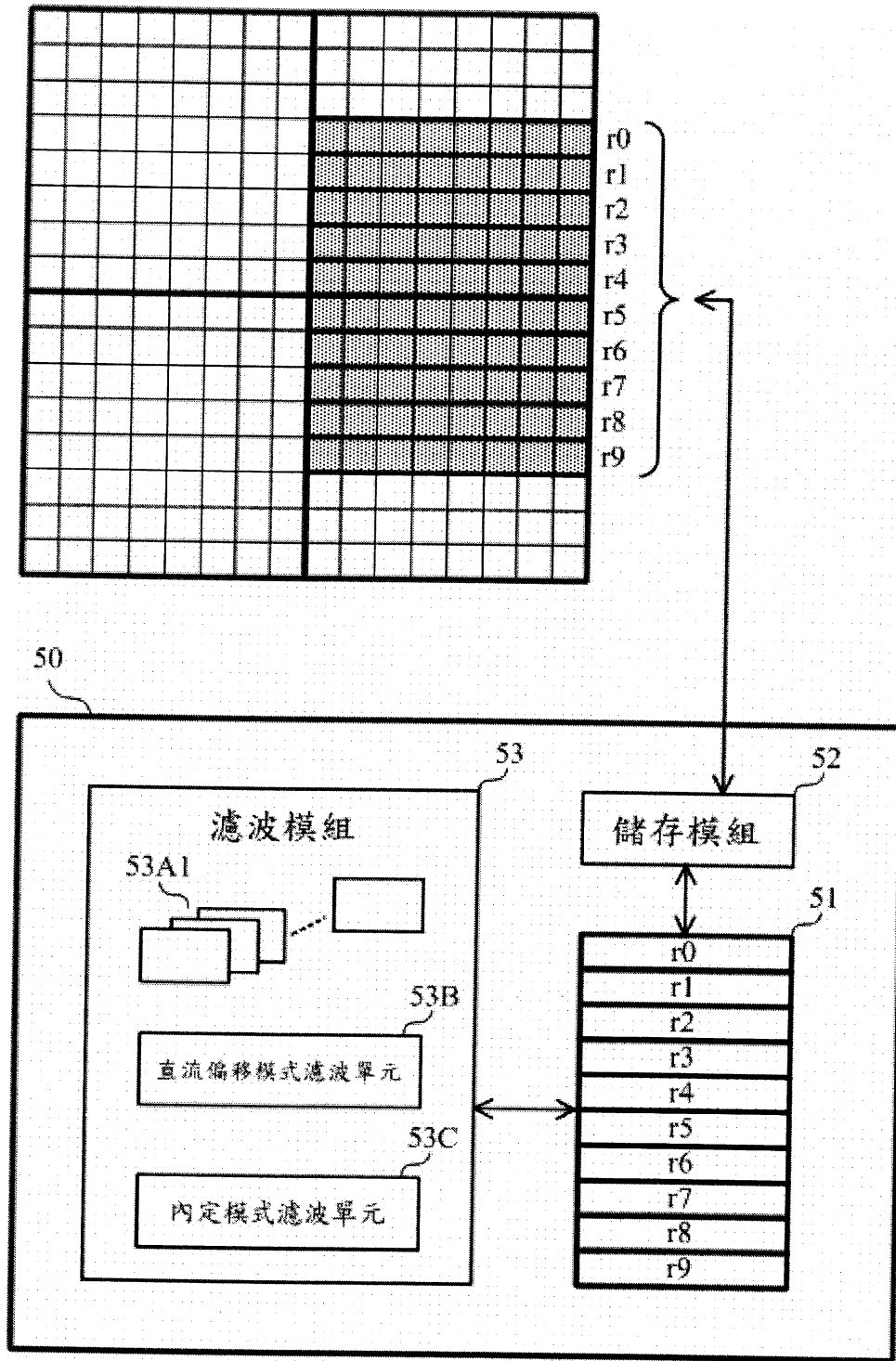
圖三(B)



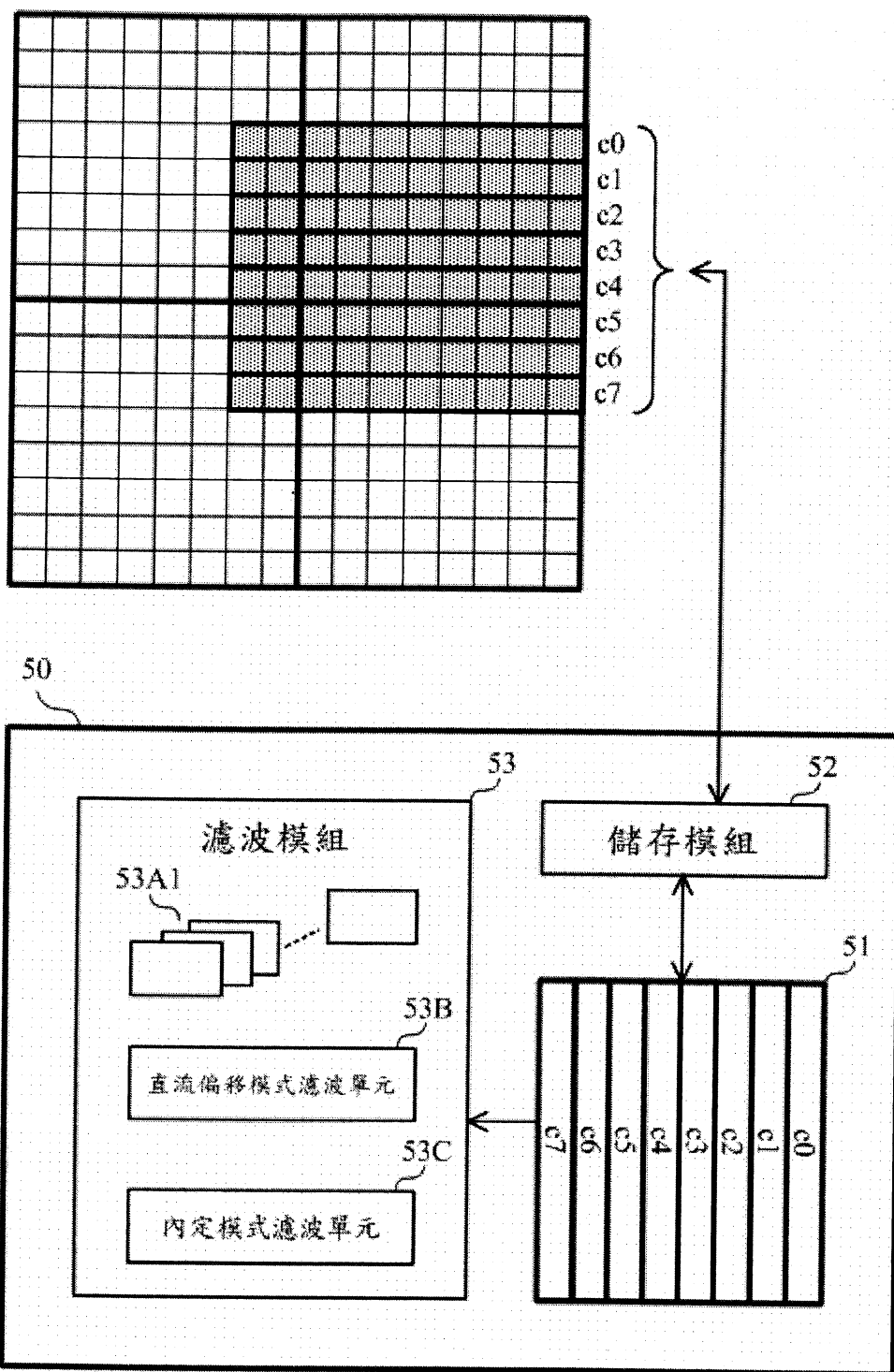
圖四



圖五



圖六



圖七

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(四)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

S41~S42：流程步驟

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：