

# 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：94120936

※ 申請日期：94. 6. 23

※IPC 分類：G06T 5/10

## 一、發明名稱：(中文/英文)

影像邊緣過濾技術

IMAGE-EDGE FILTERING

## 二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

英特爾公司/INTEL CORPORATION

代表人：(中文/英文)

塞門 大衛/SIMON, DAVID

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州聖塔克萊拉市密遜大學道2200號

2200 Mission College Blvd., Santa Clara, CA 95052, USA

國 籍：(中文/英文)

美國/USA

## 三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

雷斯 羅伯特/REESE, ROBERT

國 籍：(中文/英文)

美國/USA

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：

1. 美國; 2004,06,29; 10/880,977

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】

#### 發明領域

本發明之實施例係大致有關於影像處理，且更特別有關於使影像邊緣成流線形之過濾技術。

### 【先前技術】

#### 發明背景

影像過濾為用於改善被提供之一影像的品質之一普遍的技術。典型上，影像濾波器被處理以在該影像在一顯示器裝置上被提供或在印刷媒體上被提供時為改善影像資料之品質的目的而強化該影像之本地資料。濾波器可就各式之目的被使用。例如，某些濾波器利用影像壓縮與解壓縮來去除被導入一影像內之討厭的人工物。

影像資料實際上在本地被呈現為具有代表光線、色彩、紋理等被組織至呈現整個影像的長方形之值的像素資料之一系列的長方形。很多影像處理作業就處理目的將影像細分為多個較小之區域。例如，共同影像壓縮法則將影像細分為像素資料之區域，其高與寬等於16個像素。這些像素資料區域間之界限共同被稱為邊緣。該影像本身通常顯示場景或物體，其在該影像內轉變為其他場景或物體。清晰之影像提供該影像內之不同場景或物體間良好的定線，且此清晰之定線經由過濾處理被達成。清晰之影像亦不包括可見之邊緣或其他物體(其不在原始場景中)與人工物(此會由影像壓縮與解壓縮之結果形成)。這些人工物之去

除透過邊緣過濾處理被達成。若無過濾處理就一影像發生，則一觀賞者實際上會看到在該影像內以柵格形式出現之一系列邊緣，對應於在影像壓縮中被使用之區域的邊緣。因之，當由被壓縮之影像重新構成來提供影像時，過濾處理已變成必要的。

影像過濾處理之一問題為影像本地資料之操縱與強化為處理器與記憶體密集之工作。此即，一影像典型上被呈現為像素資料且此像素資料為大量的。此外，決定要對任一特定像素值要做什麼修改在直至周圍像素值為已知前可能無法完全被解析。因而，像素修改(經由過濾處理)經常是依周圍像素而定的。

此外，濾波器會必須迅速地處理資料，例如當包含一系列圖框(靜止影像)之視訊動態地被提供至一顯示器裝置時，在這些情形中，該等濾波器必須為儘可能地充足的，使得視訊之觀賞者不會注意到在該視訊中被提供之圖框間的任何延遲。

改善效率之一習知技術為使用單一指令多資料(SIMD)作業，為每一被處理之指令產生多結果。然而，很多最近之濾波器定義因資料相依處理(對此，每一資料值會需要不同之作業)而非良好地適應於SIMD技術，原因為SIMD作業需要以同一指令處理多資料樣本。此外，濾波器定義可能不符合SIMD資料長度。例如，以四個樣本為準被定義之濾波器可能就每一組四個值需要不同之作業而不能一次良好地符合八個資料值之SIMD能力。

所以，其對改良之影像過濾處理技術有需求。

### 【發明內容】

#### 發明概要

其被揭示一種方法，其包含：獲得圍繞一影像之一邊  
5 緣的第一邊樣本與第二邊樣本，其中該等樣本超過用處理  
該等樣本之一個或多個濾波器被定義者；若該邊緣為一垂  
直邊緣，將至少一該等樣本換位(轉置)；在一第一緩衝器與  
一第二緩衝器中藏置該等樣本；以及過濾該等樣本以創造  
第一與第二結果。

#### 10 圖式簡單說明

第1圖為一流程圖，顯示依據本發明一實施例之用於處  
理一影像的一方法。

第2圖為一流程圖，顯示依據本發明一實施例之用於處  
理另一影像的一方法。

15 第3圖為依據本發明一實施例之一影像過濾處理系統  
圖。

第4圖為依據本發明一實施例之一影像過濾處理裝置  
圖。

### 【實施方式】

#### 20 較佳實施例之詳細說明

第1圖顯示用於過濾影像之一方法100。該方法100在一  
機器可存取媒體中被施作。然而，該方法100可用很多方式  
被施作，如僅以舉例而言，該方法100可被施作為一系列之  
信號、成為一部分之硬體施作等。在一實施例中，該方法

100(此後稱為「處理」)為在一處理器架構內之一服務，其掃描影像資料並使用單一指令多資料(SIMD)技術選擇性地過濾該影像資料，其中該影像資料之多個部分用單一濾波器指令被處理。此就過濾一影像之目的提供改善之處理產出。

起初，一影像在一機器可存取之媒體由記憶體、儲存器，或記憶體與儲存器之組合被獲得。該影像包括代表流明、色調、紋理等之像素。選擇性之像素在該像素內被分組在一起以形成該影像之場景或物體。濾波器針對該等像素被處理以改善場或物體定線，或改善色彩品質、光線品質與紋理品質等。任何現存或客製發展之濾波器可以此處被呈現之教習被使用。該影像亦在本地被呈現為具有邊緣四週線之一系列的長方形格子。當該影像以壓縮格式在本地被儲存並已進行壓縮時，該等邊緣為更可看到的，該等邊緣在解壓縮之際變更可識別的且使用各種邊緣濾波器被去除。

該等長方形之線垂直與水平地被位於該影像內。一特定之線為垂直或水平，此係根據該影像之配置或根據一起始選擇被判定。換言之，若一影像與定義該影像之預置配置或外觀的元資料相關聯，此預置配置或外觀將指揮那些線被視為垂直的及那些線被視為水平的。

替選的是，那些線為垂直及那些線為水平之判定藉由選擇一初始組之線為垂直或水平而任意地被做成。此意為一旦一選擇考慮某些線為垂直被做成，則與這些被選擇之

線垂直的其他線水平地被定位。因而，一線為垂直或水平之選擇為相對的，而一旦此選擇被做成該影像內其餘的線之水平或垂直放置一致地被完成，以與該原始選擇相稱。所以，只要有關為水平或垂直之方向一致地被選擇，判定

5 何者為水平及何者為垂直是相對的。

在方塊110，一影像之目前未被處理之邊緣被辨識。所謂未被處理意為是否要針對圍繞此邊緣之資料施用一個或多個濾波器之決定尚未被做成。再次地說，一邊緣為該影像內之一線。線組合以形成長方形，且在該長方形內一些

10 線垂直地被放置及一些線水平地被放置。

在方塊120，一第一組樣本就該未被處理之邊緣的一第一邊與一第二邊被獲得。該等樣本大小在方塊121被獲得而超過被邊緣濾波器所定義者。此即，針對該影像資料被處理之各式邊緣濾波器就其所處理之樣本具有預先被定義之

15 大小。典型上，這些大小為四組之四個樣本。在本發明之各種實施例中，四組之8個位元或16位元的樣本被使用。這些額外之樣本大小如在此與下面被描述地使用SIMD技術被處理。起初，在方塊122，該等第一與第二樣本藉由從該影像讀取該未被處理之邊緣的資料而被獲得。此在該方法

20 100第一次迴覆時發生，使得終究沒有邊緣為該影像已被處理。在該方法100之初始迴覆後，該等第一邊樣本在方塊123藉由複製先前之第二邊樣本及使用其作為新的第一邊樣本而被獲得；該等新的第二邊樣本藉由讀取來自該影像之資料被獲得。邊緣與其週圍資料樣本可使用對該影像內之指

標或偏置被管理及被處理。該影像內之每一長方形具有預先被定義之長度(如位元組、像素與位元等)；該預先被定義之長度允許對該影像內之指標或偏置以取得該等樣本。

5 在一實施例中，每一樣本藉由讀取來自影像之八位元的資料而初始地被獲得。此即，每一樣本為具有0-255之可能值的一8位元之資料句組。然而，經常被施用至一資料樣本之任一特定的濾波器會形成大於0-255之值；因之在一些實施例中，每一樣本在方塊130由本地之位元長度(如八位元)被變換為較大之位元長度(如十六位元)。

10 在方塊124，一檢查被做成以判定目前未被處理之邊緣是否與一垂直邊緣相關聯。若該未被處理之邊緣為一垂直邊緣，則該等第一邊樣本與第二邊樣本在方塊124被換位(若此為該方法100之一第一迴覆的話)。若該未被處理之邊緣為一垂直邊緣且此不為該方法100之一第一迴覆，則在方塊124只有新被獲得之第二邊樣本被換位。換位就垂直邊緣發生，原因為資料樣本之一序列讀取得到資料樣本之列或記錄，但在該未被處理之邊緣為一垂直邊緣時，該等資料樣本被組織及被處理為資料之行。

15

因而，藉由換位，資料樣本之列彼此相鄰地被序列式地組織，使得行可彼此序列地相關聯且被處理為行。例如，考慮樣本被定為列1為A，B，C，D、列2為E，F，G，H、列3為I，J，K，L、及列4為M，N，O，P。該等列被換位為四個新的列，列1為A，E，I，M、列2為B，F，J，N、列3為C，G，K，O、及列4為D，H，L，P。基本上，在垂

20

直未被處理之邊緣下，垂直地圍繞一邊緣之資料(資料之行)就是否施用一濾波器之目的為相關。所以，藉由將該資料換位，該等原始讀取列被轉化為以列格式被呈現之行。該等被換位之列便可針對彼此被處理，原因為其就垂直未被處理之邊緣為相關之行的資料樣本。

在方塊130，該等第一邊樣本被藏置於一第一緩衝器中及該等第二邊樣本被藏置於一第二緩衝器中。該等緩衝器可在記憶體、暫存器、儲存器或同者之組合中被呈現。一旦該等第一邊樣本與該等第二邊樣本被讀取、被換位(必要時)、及被儲存於第一或第二緩衝器中，該等資料樣本之值可根據這些值被檢查及用濾波器被選擇。此即，當該等值被檢查時，不同型式之濾波器可被施用。例如，某些濾波器可強化或變更流明、其他者可強化或變更色調、其他者可強化或變更紋理、及其他者可將邊緣線平滑掉或消除之...等等。選擇濾波器之技術為在成像技藝中相當習知的，任何此類影像過濾選擇技術可以本發明之各種實施例被使用。

在方塊140，該等被選擇之濾波器針對該等第一與第二緩衝器中之樣本被處理。在一實施例中，該等第一與第二邊樣本為二組之八個資料的樣本。這些二組之八個資料用所選擇之過濾作業被處理。因而，單一之被選擇的過濾作業針對二組之八個資料樣本被處理。此乃經由SIMD(單一指令多資料)技術被達成，且為達成更有效率的多次迴覆(如8或4次迴覆)就二組之八個資料樣本(多資料)被處理一次

(單一作業)。

在一些實施例中，被包括於該第一緩衝器之該等第一邊樣本與該第二緩衝器之該等第二邊樣本內的每一資料樣本亦與一位元遮罩值相關聯。該位元遮罩值表示一特定資料樣本在被選擇的濾波器內處理之際是否被變更。因而，一位元遮罩在方塊141與藉由處理被選擇之濾波器所產生的過濾結果相關聯。例如，若一資料樣本具有250之原始值且在被選擇之一濾波器被處理後具有255之被修改或被改變的值，則該被修之樣本值的位元遮罩值將被設定(為1)表示該樣本值已被改變(或反之如被設定為0表示有改變發生)。

在一些實施例中，該等位元遮罩形成字串或陣列而在該方法100迴覆期間被藏置於暫存或記憶體位置中，然後這些陣列可經由布林運算被比較，其如在方塊142顯示地針對該等二陣列將之加在一起或執行一布林”或”運算。任何陣列結果指出在偏好原始未修改之資料樣本值下那些資料樣本值將被保留或被丟棄。

例如，若在該陣列結果中之登入值被設定為”1”，此可表示被包括於此特定樣本組之該等第一與第二緩衝器內之值將被保留於該影像之一被修改的版本中。相反地若在該陣列結果中之登入值被設定為”0”，此可表示被包括於此特定樣本組之該等第一與第二緩衝器內之值將被丟棄，而該影像之原始值被保留於該影像之一被修改的版本中。

此為對曾經依賴數個相依條件式陳述以解決被修改之

一樣本值是否將被保留或被丟棄的慣常軟體程式之過濾的改良。換言之，有關是否要針對原始且未被修改之樣本值接受被修改之樣本值乃為根據在一過濾被執行後被處理之數個條件式邏輯。此為密集使用處理器與記憶體且延遲為

5 了提供影像之處理產出。

本發明之實施例不依賴多條件陳述以決定要接受或拒絕被修改之樣本值，而是在一些實施例中此係經由位元遮罩之陣列被達成，其可使用布林運算在單一指令中彼此相對地被處理。

10 在該等濾波器針對緩衝器中之資料樣本在方塊140被處理，及任何備選之位元遮罩在方塊141與142被比較後，檢查在方塊150被做成以判定目前未被處理之邊緣是否為一垂直邊緣。若該未被處理之邊緣為一垂直邊緣，則該等資料樣本在方塊150由該等緩衝器被重新換位及被寫出作為一影像之被修改的部分。同樣地，在一些實施例中，若

15 該等資料樣本被變換為較大的位元長度，該等資料樣本長度被重新變換回到其原始的大小。

再次地說，在一些情形中，一些被改變之資料樣本值不會由該等緩衝器被寫出作為該影像之被修改之部分，如

20 該位元遮罩陣列結果指出原始資料樣本值將被保留未被改變時便為此種情形。在這些實例中，不要改變之資料樣本的原始值可直接由該原始影像、記憶體與儲存器等直接被獲得。在一些實例中，被過濾之結果被藏置於暫存器或記憶中且在方塊150的寫入作業期間與被藏置於該等緩衝器

及遮罩陣列中之樣本的原始值組合而被使用。

同樣地，在方塊150，一檢查被作成以判定在該原始影像內是否還有任何未被處理之邊緣尚未被處理。若所有垂直與水平邊緣均已被處理，該方法100停止迴覆。然而，若  
5 還留有未被處理之邊緣，則該方法在方塊110為一下一個未被處理之邊緣再次迴覆。

垂直邊緣連續地被用該方法被處理直至無垂直邊緣為未被處理為止，該等水平邊緣在此點被處理。在本方法100配合水平邊緣迴覆時，該資料不被換位進出該等緩衝器。  
10 在本方法100迴覆期間，指標與偏置被更新以指向資料樣本之新的區域，其未曾被處理且其與新的未被處理之邊緣相關聯。資料樣本之每一區域就其與之相關聯的對應之垂直邊緣被處理一次及就其與之相關聯的對應之水平邊緣被處理一次。

15 第2圖顯示用於執行影像過濾之一方法200的圖。該方法200在一機器可存取且可讀取之媒體被施作且選配地可在網路上存取。該方法200可在硬體、韌體、軟體、或硬體、韌體、軟體之組合中被施作。在一實施例中，該方法使用SIMD技術執行及實施影像過濾，其中多組來自一邊緣之一  
20 邊的八個資料樣本針對多組來自一邊緣之另一邊的八個資料樣本在一系列之八向SIMD作業(即該等過濾作業就八個邊緣位置並行地被執行)中被處理。

起初，一影像之目前未被處理之邊緣在方塊210被辨識。一影像就改善此影像之品質的目的針對一個或多個濾

波器被處理(如平滑處理以消除被影像壓縮等所導入之人工物)。改善品質提供與影像之較佳的場景與物體定線且因而更容易被此影像之觀賞者了解。過濾可被用以提供改善之影像至一顯示器裝置或提供改善之影像至印刷媒體。指

5 標或偏置可被使用以就追蹤與邊緣相關聯之什麼部分的影像已被處理及什麼部分尚被處理迴覆一影像之整個資料。

在方塊220，四組之八個樣本在一未被處理之邊緣的每一邊被獲得。此即有一群組之四個的八樣本集合由該影像

10 被讀取或被獲得。在一未被處理之邊緣的第一邊上之樣本群組(被獲得用於過濾作業)不須由該影像被獲得，原因為其由前一邊緣之過濾在該等緩衝器中被呈現。

在方塊230，若該未被處理之邊緣為一垂直邊緣，該等被收集之樣本被換位。換位將該等被獲得之資料重新組構

15 為對上述SIMD作業為可修改的格式。典型上，一讀取作業以序列方式由該影像獲得單一或多量資料。就水平邊緣而言，此形所欲之格式的結果，而以該邊緣上之樣本為連續的(四個讀取作業獲得四列樣本，每一個為來自該邊緣的第二邊)。然而，就垂直邊緣而言，每一讀取作業獲得一列四

20 個樣本對應一邊緣部分，八次讀取被要求以獲得全部八個邊緣位置之資料。該換位作業重新組織該等八列之四個樣本成為四組之八個樣本。若該未被處理之邊緣為水平邊緣，無換位發生。

在方塊240，在一實施例中，就近被獲得之樣本在方塊

240由八位元樣本被變換為十六位元樣本。此因該等過濾作業可形成超過255之中間值結果，故過濾作業為十六位元位作業，其消耗呈現為輸入之十六位元資料。

在方塊250，四組之八個第一邊樣本的群組被藏置或儲存於一第一緩衝器中，及四組之八個第二邊樣本的群組被藏置或儲存於一第一緩衝器中。接著在方塊260，該等二群組在該等緩衝器內使用八向式SIMD過濾作業的多濾波器定義被過濾。所使用之該等特定濾波器係根據所欲之濾波器為什麼型式(如強(重)或弱(小)等)。該等過濾作業可包括限制由過濾之改變量，被稱為限幅。在一實施例中，該限幅位準就四樣本邊緣被定義，且藉由為該等被過濾之四個樣本作業的二個限幅位準之組合與複製創造一個八向式限幅而在該八向式SIMD作業中被使用。

在方塊265，有關是要保留原始未被過濾之值或以來自過濾之新值取代(若為此，係來自那一個濾波器)的決策就每一個被過濾之位置(八向式，在該邊緣兩邊之樣本)被做成。在一實施例中，位元遮罩被指定至該第一緩衝器內之每一樣本及該第二緩衝器內之每一樣本。由於該等樣本為十六位元之值，該等位元遮罩亦為十六位元之值，每一樣本全部為0位元或全部為1位元。該等位元遮罩根據對該濾波器之依邊緣而定的輸入(如不對此邊緣過濾及對此邊緣強力過濾等)及根據過濾前之該等樣本的被檢查值而被創立。在一實施例中，該等依邊緣而定之輸入類似於限幅位準地就四樣本邊緣被定義，且類似地需要組合與複製為該等SIMD

作業創造八向式之位元遮罩。

然後布林運算(如 AND[及]，OR[或]，NOR[反或]等，其亦符合八向式 SIMD)可針對該等原始未被修改之資料樣本與複式過濾結果被用以施用位元遮罩以選擇及獲取在該

5 邊緣兩邊之所有樣本的最終結果。無條件式之 SIMD 布林運算比慣常選擇技術之使用數個條件式軟體邏輯陳述在決定要接受或拒絕那些過濾值中以使用處理器而言係較有效率的。位元遮罩與布林運算之使用因其促成 SIMD 作業使用比該等濾波器輸入較多的資料而為重要的。在一實施例中，

10 該等濾波器輸入為長度為四之邊緣定義限幅與濾波器選擇，一慣常之 SIMD 技術被使用以使用匹配四向式 SIMD 作業來執行該過濾。此處描述之技術藉由使用八向式 SIMD 作業使過濾產出成為兩倍。

在方塊 270，第一緩衝器中之樣本值由十六位元位重新

15 變回八位元，若該未被處理之邊緣為一垂直邊緣，則該等樣本值被重新換位。接著在方塊 280，該第一緩衝器被寫入作為該影像之被修改的版本。接著該第二緩衝器中之樣本值被複製到該第一緩衝器以在過濾下一個未被處理之邊緣時被使用。如此做而取代亦將該第二緩衝器儲存回到該影

20 像可避免在下一個未被處理之邊緣開始過濾時為這些樣本之換位與八位元對十六位元的變換。

在方塊 290，該目前未被處理之邊緣被指定為新的或下一個未被處理之邊緣；及在方塊 295，該方法 200 就另一迴覆被處理，直至該影像之每一垂直與水平邊緣可被處理且

通過整個方法200被迴覆為止。

第3圖為一影像過濾處理系統300之圖。該影像過濾處理系統300在一機器可存取或讀取之媒體中被施作，並可選配地在網路上存取。在一實施例中，該影像過濾處理系統300包括分別針對上面第1與2圖之方法100與200被呈現的技術。該影像過濾處理系統300決定何時要執行影像濾波器並在適於如此做時以影像過濾處理系統300所管理之資料呼叫這些濾波器。在此方式下，影像過濾處理系統300藉由在此所描述之方法對多資料樣本單一過濾作業而改善與處理影像濾波器相關聯之處理產生。

影像過濾處理系統300包括一第一緩衝器301、一第二緩衝器302與一濾波器處理管理員303。該等第一與第二緩衝器301與302可在記憶體、儲存器、暫存器或記憶體、儲存器、暫存器之組合內被呈現。該等第一與第二緩衝器301與302在濾波器處理管理員303所獲得的資料樣本。在一些實施例中，該等第一與第二緩衝器301與302亦可與第一與第二位元遮罩陣列相關聯。該等陣列包括在該緩衝器內對一特定資料樣本之被映射的值，且在一過濾作業被執行後，若一些實施例中，該等第一與第二位元遮罩陣列駐於樣本該影像邊緣過濾之一裝置的暫存器或記憶中。

濾波器處理管理員303就辨識影像310之未被處理之邊緣及對每一未被處理之邊緣之第二邊的資料獲得八位元樣本之目的迴覆處理影像310。若目前被處理之邊緣為一垂直邊緣，這些八位元樣本被換位。就一實施例中，這些八位

元樣本亦被變換為如十六位元之較大的位元長度。接著，濾波器處理管理員303在第二緩衝器302中儲存該等第二邊樣本。注意，邊緣之過濾順序讓來自一邊緣的被過濾之第二邊結果變成該等第一邊樣本用於下一個邊緣之過濾，故

5 這些樣本簡單地在緩衝器302被填入所資料前由緩衝器302被複製至緩衝器301。此可避免與儲存及載入這些樣本相關聯之定格式步驟。

一旦該等樣本被適當地格式且被儲存於緩衝器301與302中，一個或多個濾波器之選擇被濾波器處理管理員303

10 做成。選擇可根據與濾波器處理管理員303相關聯之組構參數、根據被藏置於緩衝器301與302內之資料樣本的被檢查值、或根據該等同者之組合或其他因素。接著，來自該等被選擇之濾波器的過濾作業針對該等第一邊樣本與該等第二邊樣本被執行。此會形成一個或多個資料樣本值在該等

15 第一或第二緩衝器301與302被改變之結果。

在一些實施例中，與每一被過濾之樣本相關聯的位元遮罩陣列提供該最終結果選擇機制、在原始樣本中選擇及每一個樣本之一個或多個過濾結果。SIMD布林運算被使用而提供每一作業之多結果並避免每一樣本以高效能為代價

20 且資料相依之條件式分支作業。在一些實施例中，被過濾之結果可與該等布林運算陣列一起被暫時藏置於暫存器或記憶中及如所須地被處理回到該等第一與第二緩衝器301與302。在其他實施例中，該等過濾結果及／或布林運算陣列可被藏置於該等第一與第二緩衝器301與302內。

濾波器處理管理員303繼續迴覆處理影像310之垂直與水平邊緣至一完全被修改之影像320被產生為止。二區塊之資料樣本在濾波器處理管理員303的單一迴覆期間被處理。

以僅為舉例而言，考慮與影像310相關聯之未處理的資料樣本塊310A，該資料塊310A包括8個垂直邊緣(在第3圖以編號1-8表示，每一垂直邊緣具有二區塊之資料樣本圍繞之(在第3圖中被標示為A-J)。

繼續本例，為過濾邊緣2之某一邊上的樣本，濾波器處理管理員複製緩衝器302中之資料至緩衝器301，此資料為由邊緣1之先前過濾結果的區塊B的被過濾之樣本。接著，濾波器處理管理員303由垂直邊緣2右邊之區域C獲得全部8個(資料列)、將此資料換位(由於邊緣2為一垂直邊緣)、變換該資料為十六位元之資料樣本值、及在該第一緩衝器301中儲存該資料。

現在濾波器處理管理員303選擇一個或多個濾波器以針對該等第一與第二緩衝器301與302中之資料處理。這些濾波器針對該等第一與第二緩衝器301與302中之資料樣本八向式SIMD作業並在該等第一與第二緩衝器301與302內產生修改後之資料樣本值版本。在一些實施例中，與每一緩衝器301及302相關聯位元遮罩可在該過濾作業被執行後適當地被設定及被所有樣本之最終選擇被儲存於緩衝器301與302中。

接著，緩衝器310中之資料被重新換位、被變換回到八位元樣本大小、及被寫出作為原始影像310之被修改的部

分。該迴覆繼續以垂直邊緣3繼續，最後為垂直邊緣4。一旦該等垂直邊緣被處理，該等邊緣垂直邊緣在水平邊緣迴覆期間被處理(第3圖中未標示)，且資料樣本未被換位至該等緩衝器內或被重新換位到該等緩衝器外。當全部邊緣被

5 處理時，一完整的被修改之影像320被創造。

第4圖顯示依據本發明之一實施例的一過濾處理裝置400。該過濾處理系統400在一機器可存取或讀取之媒體中被施作，並可選配地在網路上存取。在一實施例中，該過濾處理系統400施作第1與2圖之方法100與200及第3圖之系

10 統300的各種部分。

過濾處理裝置400包括與一第一緩衝器401B相關聯之一第一遮罩資料結構401A、一第二緩衝器402B相關聯之一第二遮罩資料結構402A及一濾波器處理管理員403。該等遮罩資料結構401A與402A可為任何客製定義之資料結構或

15 物件。在一實施例中，該等遮罩資料結構401A與402A為位元陣列或字串，其中該陣列或字串之每一登入值對應於該等緩衝器401B或402B之一中所藏置的一特定資料樣本。

該等遮罩資料結構401A與402A內之每一登入值包括一值。一設定值(如1或是)意為在一過濾作業被處理後，一

20 特定緩衝器401B或402B內的一資料樣本值由其原始值被改變。或者，一設定值可意指為特定資料樣本值由原始影像被提供者維持未改變之值。此即，設定可被組構以表示要採取之行動，如維持未改變之值。該未被設定之值(如0或否)可表示在施用一濾波器後之資料樣本將被接受作為

部分之原始影像410的修改後版本之任何改變值。該等遮罩資料結構401A與402A內之每一登入值通知濾波器處理管理員403有關該等資料樣本之被過濾值或在偏好原始影像410中這些資料樣本原始地被提供之值下拒絕這些值。

5            在過濾處理裝置400的作業期間，濾波器處理管理員403迴覆處理原始影像410中之垂直與水平邊緣至每一垂直與水平邊緣已被濾波器處理管理員403處理為止。每一垂直邊緣被處理，然後每一水平邊緣被處理。若在一特定迴覆期間，正被處理之邊緣為一垂直邊緣，則資料樣本在被儲

10 存於該等第一與第二緩衝器401B與402B前被換位。在一些實施例中，該等資料樣本在該等存於該等第一與第二緩衝器401B與402B內之濾波器被處理前亦被變換為較大之位元長度或大小以考慮到可能產生較大之位元長度的一過濾作業。

15            接者，濾波器處理管理員403針對第一緩衝器401B中之資料樣本與第二緩衝器402B中之資料樣本選擇及執行一過濾作業，此可產生修改後之資料樣本值。該等遮罩資料結構401A與402A在對應於資料樣本之一特定登入值在執行一過濾作業後若被改變時將亦改變其登入值。

20            最後，該等第一與第二遮罩資料結構401A與402A提供指令至濾波器處理管理員403。該指令為該等第一與第二遮罩資料結構401A與402A內每一登入值所用之值，其對應於在該等第一與第二緩衝器401B與402B中之資料樣本值。在該等第一與第二遮罩資料結構401A與402A中一特定登入

值之值指示濾波器處理管理員403接受該等緩衝器401B與402B之一內的一資料樣本之被過濾值或在偏好原始影像410所提供之一原始資料樣本值下拒絕該值。

然後，濾波器處理管理員403為該等緩衝器401B重新變換任何先前被變換之位元長度回到其原始的大小，且在該目前被處理之邊緣為一垂直邊緣時，重新換位該等緩衝器401B中之資料樣本，並將資料由該等緩衝器401B寫出作為原始過濾410之被修改的版本。濾波器處理管理員403繼續對整個原始影像410迴覆處理至原始過濾410之每一垂直與水平邊緣被處理為止。在完成每一垂直與水平邊緣之迴覆後，一完全被修改之影像420被產生。

上面的描述為說明性而非限制性的。很多其他實施例對熟習本技藝者在回顧該描述下為明白的。因而本發明之領域應以參照所附之申請專利範圍及此類申請專利範圍被給予權利之等值事項的領域被決定。

其摘要被提供以符合37 C.F.R §1.72(b)而讓讀者能迅速確定該技術性揭示之性質與要旨。其係以將不被用來解釋或限制該等申請專利範圍之領域地被提出。

在該等實施例之前面描述中，各種特點就促進該揭示之目的被一起組合在單一實施例中。此揭示之方法不被解釋為反映出本發明所聲明之實施例具有比每一申請專利範圍明白表述者較多特點的企圖。而是如下列申請專利範圍反映者，發明性之主題事項可存在少於單一被揭示之實施例的所有特點內。因而，下列之申請專利範圍乃被納入該

等實施例之描述中，而以每一申請專利範圍本身自立為一分離的釋例性之實施例。

### 【圖式簡單說明】

第1圖為一流程圖，顯示依據本發明一實施例之用於處理一影像的一方法。

第2圖為一流程圖，顯示依據本發明一實施例之用於處理另一影像的一方法。

第3圖為依據本發明一實施例之一影像過濾處理系統圖。

第4圖為依據本發明一實施例之一影像過濾處理裝置圖。

### 【主要元件符號說明】

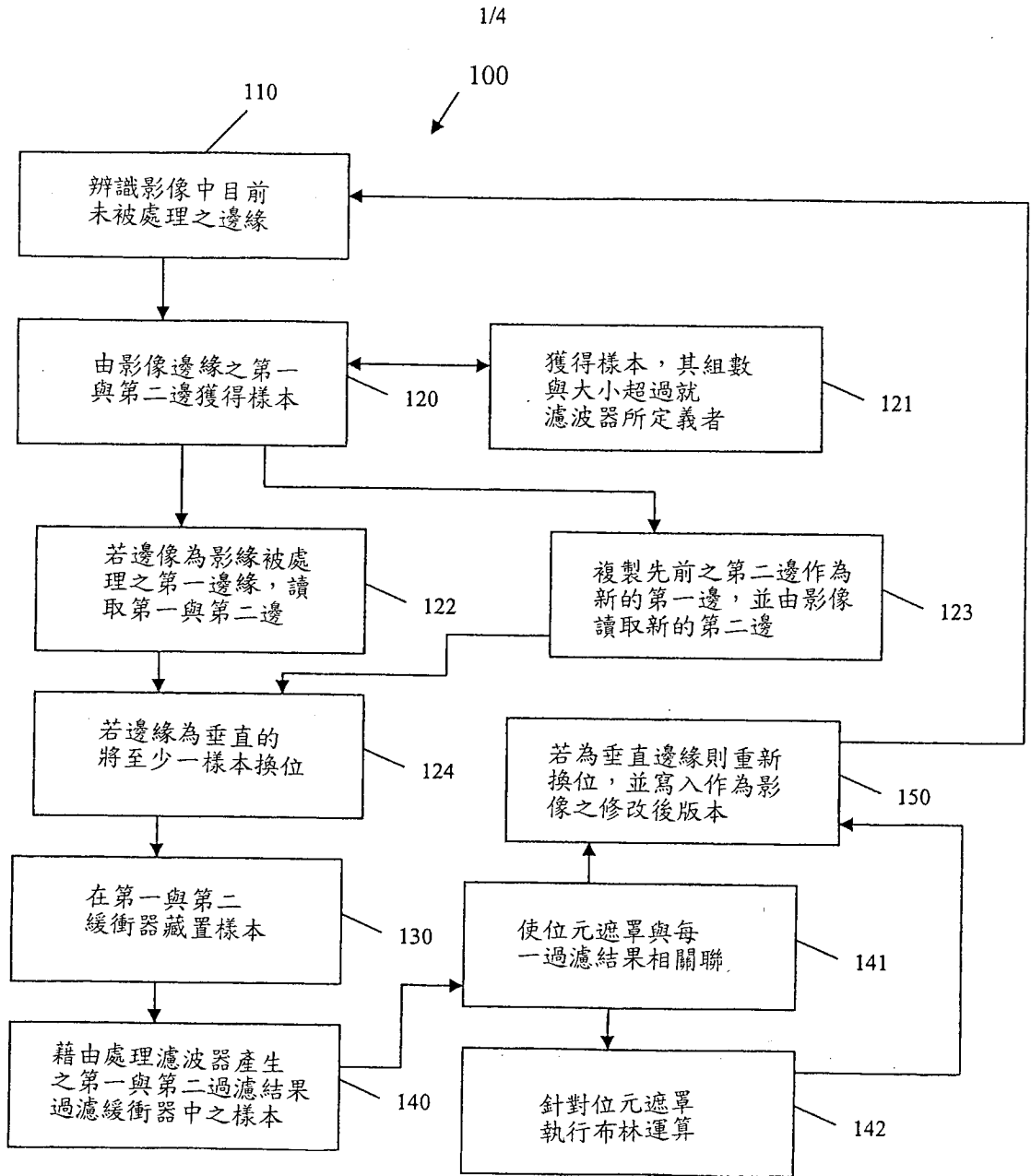
100…影像過濾方法	320…修改後影像
110~150…方塊	400…過濾處理裝置
200…影像過濾方法	401A…遮罩資料結構
210~295…方塊	401B…緩衝器
300…影像過濾處理系統	402A…遮罩資料結構
301…緩衝器	402B…緩衝器
302…緩衝器	403…影像過濾處理
303…濾波器處理管理員	410…影像
310…影像	420…修改後影像
310A…資料塊	

## 五、中文發明摘要：

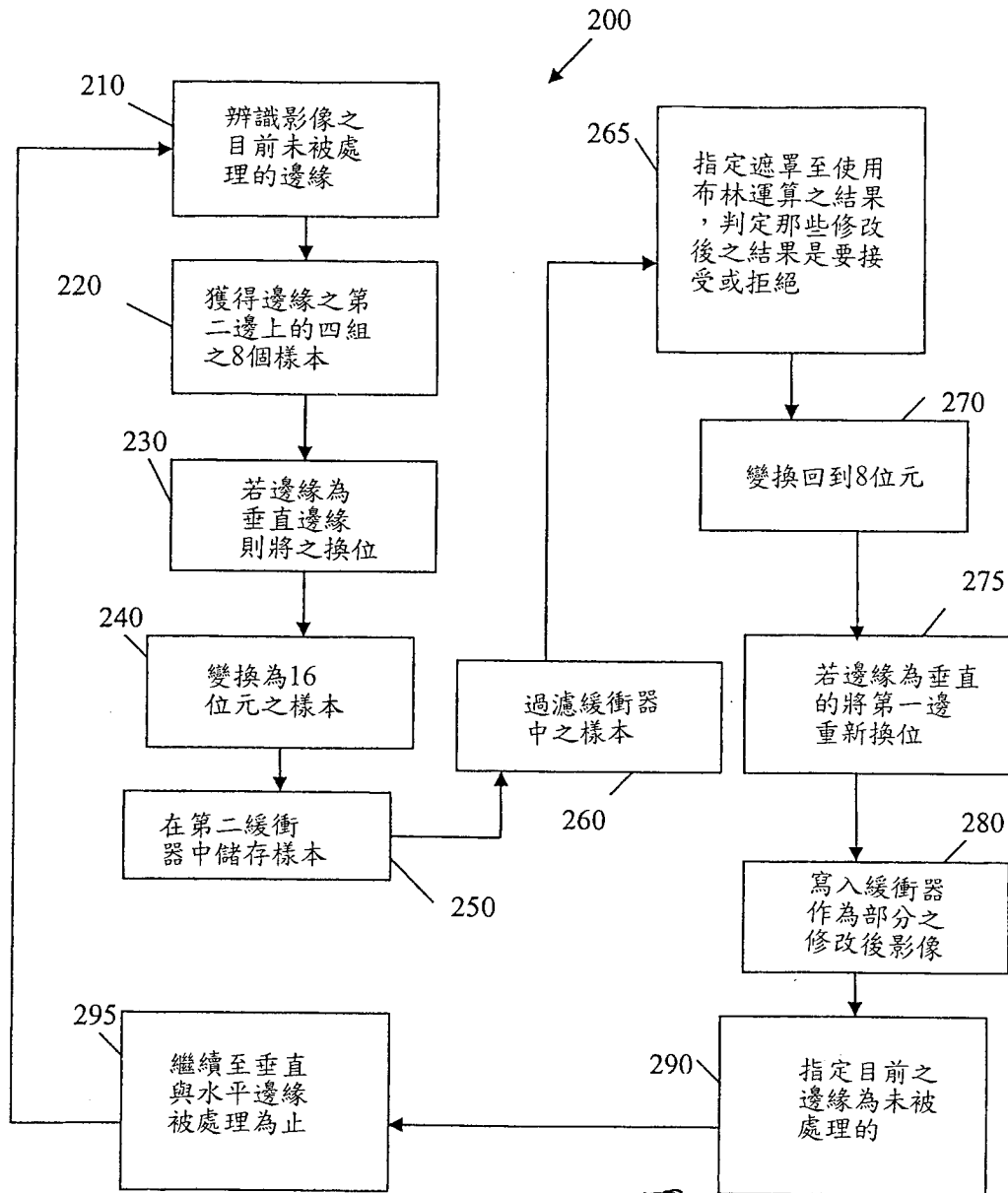
本文提供用於影像邊緣過濾處理之技術。圍繞一影像之垂直與水平邊緣的資料樣本被取得並迴覆地被處理。若該等樣本與垂直邊緣相關聯，則與該等樣本相關聯之資料在施用一選定濾波器前被换位。該等樣本被儲存於二緩衝器中(一緩衝器用於被處理之一邊緣的每一獨一之側邊)，且選擇性之濾波器被施用於其上。每一樣本集包括多於四個資料樣本。一旦該等濾波器被處理，在該等緩衝器中之資料被寫入作為一經修改影像的一部分。若該等樣本與垂直邊緣相關聯，則該資料在其被寫入時由該等緩衝器被重新换位出來。

## 六、英文發明摘要：

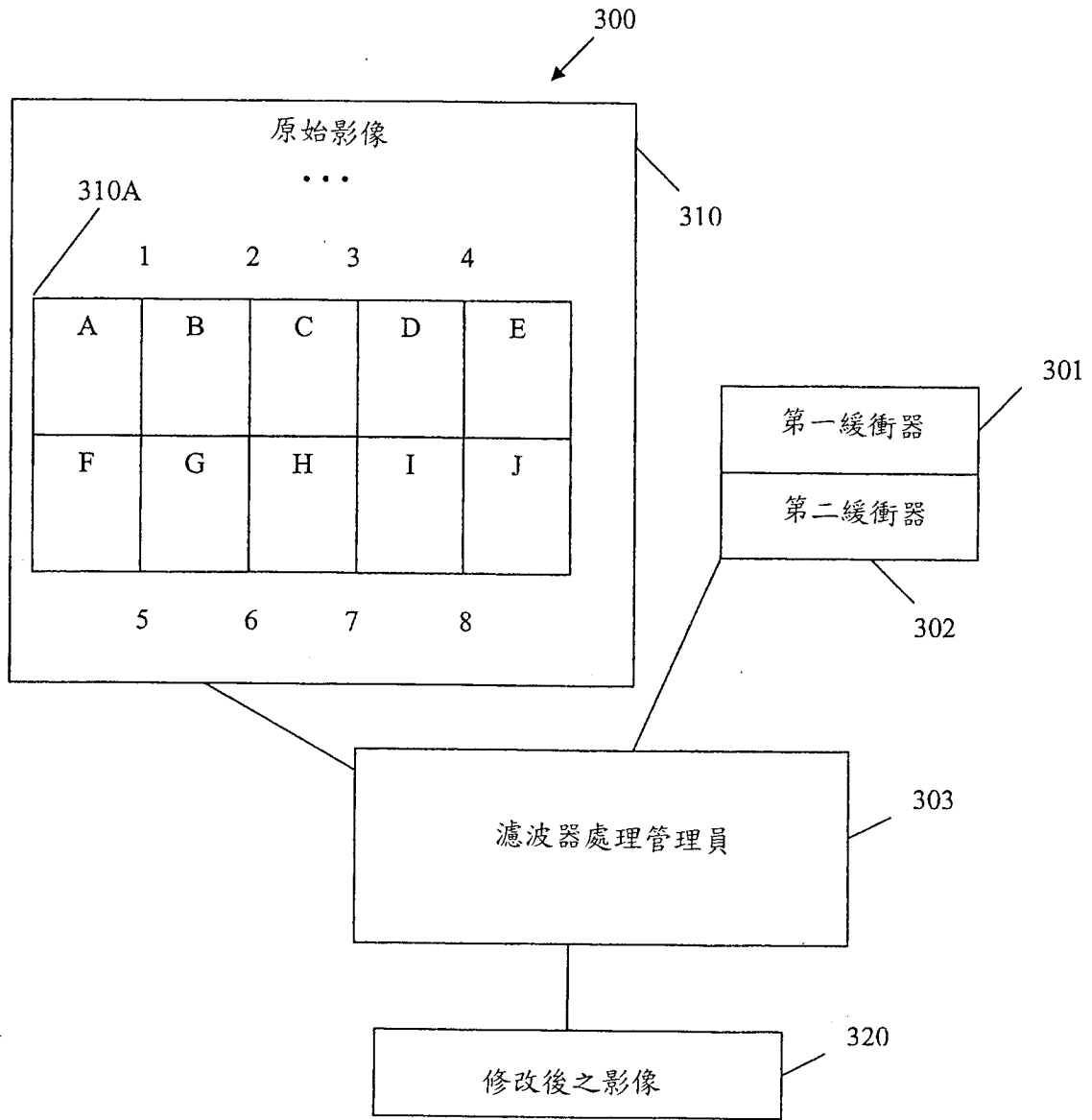
Techniques for image edge filter processing are provided. Data samples surrounding vertical and horizontal edges of an image are acquired and iteratively processed. If the samples are associated with vertical edges, the data associated with the samples are transposed prior to applying a selected filter. The samples are stored in two buffers (one buffer for each unique side of an edge being processed) and selective filters applied thereon. Each sample set includes more than four samples of data. Once the filters are processed, the data in the buffers is written as portions of a modified image. If the samples were associated with vertical edges, then the data is re-transposed out of the buffers as it is written.



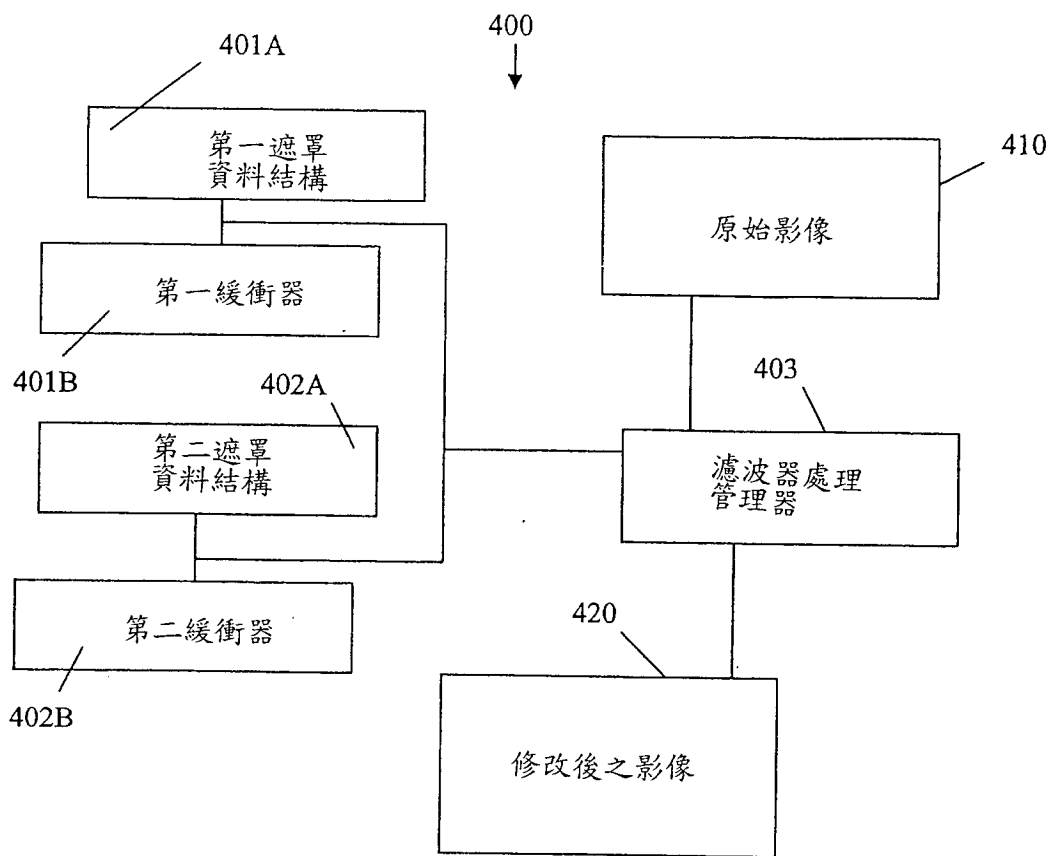
第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖

七、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：

100…影像過濾方法

110~150…方塊

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

## 十、申請專利範圍：

第94120936號申請案申請專利範圍修正本 97.05.14.

1. 一種用以過濾影像之方法，其包含有下列步驟：

獲得圍繞一影像之一邊緣的第一邊樣本與第二邊  
5 樣本，其中該等樣本超過由處理該等樣本之一個或多個  
濾波器所定義者，其中該一或多個濾波器包括該一或多  
個濾波器可處理的預先定義尺寸，以及認知該等第一邊  
與第二邊樣本之尺寸超過那些預先定義尺寸；

若該邊緣為一垂直邊緣，則藉由組織先前行資料為  
10 列資料以及先前列資料為行資料，而將該等樣本中之至  
少一樣本換位；

在一第一緩衝器與一第二緩衝器中藏置該等樣  
本；以及

藉由檢查用於該等第一邊與第二邊樣本之值而響  
15 應該等值選擇不同類型之濾波器，來過濾該等樣本以創  
造第一與第二結果。

2. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中之獲得步驟包  
括：

藉由從該第二緩衝器複製在該方法先前的迴覆期  
20 間與先前的第二邊樣本相關聯之先前內容，而獲得該等  
第一邊樣本；以及

藉由從該影像讀取而獲得該等第二邊樣本，且其中  
若該邊緣為該垂直邊緣，則對該等第二邊樣本而非該等  
第一邊樣本執行換位處理。

3. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中之過濾步驟包括針對該等樣本使用單一指令多資料(SIMD)技術來處理該一個或多個濾波器。
4. 如申請專利範圍第3項所述之方法，其中之過濾步驟包括針對該等第一邊樣本與該等第二邊樣本處理四向式或八向式SIMD作業。
5. 如申請專利範圍第1項所述之方法，進一步包含使一個或多個位元遮罩與該等第一與第二緩衝器中之該等第一與第二樣本相關聯，其中該等位元遮罩表示是要接受或拒絕該等第一與第二結果中所包括之該等結果中的每一結果。
6. 如申請專利範圍第1項所述之方法，進一步包含針對將一個或多個位元遮罩處理一個或多個布林運算，以判定是要選擇性地接受或拒絕該等第一與第二結果中所包括之該一或多個結果中的每一結果。
7. 如申請專利範圍第1項所述之方法，進一步包含若該等樣本與該垂直邊緣相關聯，則重新換位該等第一與第二結果，並將之寫回作為該影像的一修改版本之一部分。
8. 如申請專利範圍第1項所述之方法，進一步包含把該等樣本中之至少一樣本由一種長度變換為一較大長度。
9. 一種用以實施影像過濾之方法，其包含有下列步驟：
  - 辨識一影像之一目前未處理邊緣；
  - 獲得該目前未處理邊緣的一第一邊上的四組八個樣本與一第二邊上的四組八個樣本；

當該目前未處理邊緣係一垂直邊緣樣本，若該目前未處理邊緣為一垂直邊緣樣本，則藉由針對該垂直邊緣樣本組織先前行資料為列資料以及先前列資料為行資料，而將該等樣本換位；

- 5            在一第一緩衝器與一第二緩衝器中儲存該等樣本；以及

藉由檢查用於該等第一邊與第二邊樣本之值而響應該等值選擇不同類型之濾波器，過濾在其個別緩衝器內的該等第一邊樣本與第二邊樣本。

- 10        10. 如申請專利範圍第9項所述之方法，進一步包含：

若該目前未處理邊緣為該垂直邊緣，則在該等第一與第二緩衝器內重新換位該等第一邊樣本與第二邊樣本；以及

- 15            將該等第一與第二緩衝器寫入作為該影像的一修改版本之一部分。

11. 如申請專利範圍第9項所述之方法，進一步包含指定該目前未處理邊緣至該影像內的下一個未處理邊緣，並重複該方法至該影像之每一垂直與水平邊緣均已處理為止。

- 20        12. 如申請專利範圍第9項所述之方法，進一步包含指定該目前未處理邊緣至該影像內的下一個未處理邊緣，且其中該第二邊上之該等四組八個樣本變成該下一個未處理邊緣的第一邊上之四組八個樣本，及其中若該下一個未處理邊緣為該垂直邊緣，且換位係就該等第二邊上之

樣本發生，則避免就該第一邊上之樣本進行換位。

13. 如申請專利範圍第9項所述之方法，進一步包含：

在過濾後指定遮罩給和該等第一及第二邊之樣本相關聯的修改結果；以及

5 根據與該等遮罩相關聯之值判定是否要接受數個該等修改結果。

14. 如申請專利範圍第13項所述之方法，其中之判定步驟包括處理一個或多個布林運算，且響應於該等布林運算結果來選擇或丟棄數個該等修改結果。

10 15. 如申請專利範圍第9項所述之方法，進一步包含在過濾前為該等第一與第二緩衝器內之該等第一與第二邊二者，把該等樣本由八位元樣本變換為十六位元樣本。

16. 如申請專利範圍第15項所述之方法，進一步包含：

15 在過濾後指定位元遮罩給該第一緩衝器中之第一結果，及在過濾後指定位元遮罩給該第二緩衝器中之第二結果；

判定該等第一結果與該等第二結果中哪些具有變化，此等變化係將根據該等位元遮罩被保留或被丟棄；

20 把該等十六位元之第一結果變換為八位元之第一結果，及把該等十六位元之第二結果變換為八位元之第二結果；

若該目前未處理邊緣為該垂直邊緣，則在該等第一與第二緩衝器內重新換位該等八位元之第一結果與八位元之第二結果；以及

寫入該等第一與第二緩衝器作為該影像的一修改版本之一部分。

17. 一種過濾處理系統，其包含：

一第一緩衝器；

5

一第二緩衝器；以及

一濾波器處理管理員，用以就一影像獲得一未處理邊緣之二邊上的八位元樣本，當該未處理邊緣為一垂直邊緣，則藉由針對該垂直邊緣組織先前行資料為列資料以及先前列資料為行資料而將該等樣本換位，及把用於一  
10 邊之一組儲存於該第一緩衝器中並把用於另一邊之另一組儲存於該第二緩衝器中，以及就該等樣本檢查其值並響應於該等值來選擇一濾波器以針對該等樣本進行處理。

18. 如申請專利範圍第17項所述之系統，其中該濾波器處理  
15 管理員指定位元遮罩給該等第一與第二緩衝器中之過濾結果，其中每一遮罩指出用於一樣本之一原始值是否要保留來該等過濾結果內所包括之過濾結果。

19. 如申請專利範圍第18項所述之系統，其中該濾波器處理  
20 管理員針對該等遮罩處理一個或多個布林運算，以判定在處理選定濾波器後被修改之選擇性結果是要被接受或偏好該原始值而予以拒絕。

20. 如申請專利範圍第19項所述之系統，其中若該未處理邊緣為該垂直邊緣，則該濾波器處理管理員將該等第一與第二緩衝器重新換位，並寫入該等重新換位之第一與第

二緩衝器作為該影像之一修改版本之一部分。

21. 如申請專利範圍第17項所述之系統，其中該濾波器處理管理員在處理選擇性濾波器前變換該等第一與第二緩衝器內之八位元樣本為十六位元。

5 22. 如申請專利範圍第17項所述之系統，其中該濾波器處理管理員迴覆式橫越一影像之垂直與水平邊緣，直到該影像之每一邊緣均獲該選擇性濾波器處理為止。

23. 一種具有相關聯指令之機器可存取媒體，該等指令在受存取時引致一機器執行下列動作：

10 獲得一影像之一未處理邊緣之二邊上之一第一與一第二區域；

當該未處理邊緣為一垂直邊緣，則藉由針對該垂直邊緣組織先前行資料為列資料以及先前列資料為行資料而將與該等第一及第二區域相關聯之資料換位；

15 在一第一緩衝器中儲存該第一區域之資料；

在一第二緩衝器中儲存該第二區域之資料；

檢查該等資料之值，及響應於該等值來選擇一個或多個濾波器以供針對該資料進行處理；

20 響應於處理該一個或多個濾波器，而儲存第一結果於該第一緩衝器中及儲存第二結果於該第二緩衝器中；以及

若該未處理邊緣為該垂直邊緣，則選擇式地重新換位，並寫入該等第一結果與該等第二結果，作為代表該影像的修改版本之一部分的輸出。

24. 如申請專利範圍第23項所述之媒體，進一步包含用於進行下列動作之指令：

在檢查該等值前把該等第一與第二區域資料由第一種位元長度變換為一第二種位元長度；以及

5 在選擇式地寫入前把該等第一結果與第二結果由該第二種位元長度重新變換回到該第一種位元長度。

25. 如申請專利範圍第23項所述之媒體，其中之選擇式地重新換位與寫入之動作進一步包含：

10 指定遮罩給該等第一與第二結果中之每一結果，其中每一遮罩指出一原始未過濾值是否要被保留；以及

針對該等遮罩執行一個或多個布林運算，以判定在處理該一或多個濾波器後已變更之該等第一與第二結果有哪些要被接受，以及有哪些要在偏好一原始值之情形下予以拒絕。

15 26. 如申請專利範圍第23項所述之媒體，其中之獲得動作進一步包含讀取該等第一與第二區域作為來自該影像之二個八位元樣本。

20 27. 如申請專利範圍第23項所述之媒體，進一步包含用於進行下列動作之指令：迴覆式地執行該等指令，直至該影像之每一垂直與水平邊緣均被處理為止。