公告本

| 申請日期 | 91.2.20 |
| --- | --- |
| 案號 | 91102917 |
| 類別 | G06T 5/00 |

（以上各欄由本局填註）

I245236

A4
C4

# 發明 ~~新型~~ 專利說明書

| | | |
| --- | --- | --- |
| 一、發明 ~~新型~~ 名稱 | 中文 | 二維錐式濾波器結構 |
| | 英文 | "TWO-DIMENSIONAL PYRAMID FILTER ARCHITECTURE" |
| 二、發明 ~~創作~~ 人 | 姓名 | 廷庫 艾查亞<br>TINKU ACHARYA |
| | 國籍 | 印度 INDIA |
| | 住、居所 | 美國亞歷桑納州宣德勒市西艾瑞街4840號<br>4840 WEST ERIE STREET, CHANDLER, ARIZONA 85226, U.S.A. |
| 三、申請人 | 姓名（名稱） | 美商英特爾公司<br>INTEL CORPORATION |
| | 國籍 | 美國U.S.A. |
| | 住、居所（事務所） | 美國加州聖塔卡拉瓦市米遜大學路2200號<br>2200 MISSION COLLEGE BOULEVARD, SANTA CLARA, CALIFORNIA 95052, U.S.A. |
| | 代表人姓名 | 湯姆士 C. 雷納德<br>THOMAS C. REYNOLDS |





裝 訂 線

（由本局填寫）

| | |
|---|---|
| 承辦人代碼： | |
| 大　　類： | |
| ＩＰＣ分類： | |

A6
B6

本案已向：

國（地區） 申請專利，申請日期： 案號： ，□有 □無主張優先權

美國 2001年03月26日 09/817,711 ☑有 □無主張優先權

有關微生物已寄存於： 寄存日期： ，寄存號碼：





裝 訂 線

五、發明說明（ 1 ）

相關申請案

本專利申請案係關於美國專利申請案序號09/754,684，標題"Multiplierless Pyramid Filter," 2001年1月3日，Tinku Acharya申請的，讓渡予本發明的受讓人並在此一併作為參考。

發明背景

本發明相關於錐式濾波器。

在影像處理中常希望分解一影像，例如掃描的彩色影像，成為兩或更多個分別的影像呈現。例如，可以將彩色或灰階文件影像分解成背景及前景的影像，為了有效的影像處理動作，例如增強，壓縮等等，將像是在典型的影印機器或掃描裝置做時一樣的。在這個相關聯中，這個動作通常參考為去除遮蔽的動作。這個去除遮蔽有時也適用於移除可能存在於原來掃描影像中的間色圖樣。例如，如果沒有適當的移除，這些間色圖樣可能對人類眼睛造成不悅的人工現象。這個分解及去除遮蔽的傳統方法是濾波此彩色影像來使之模糊。這些模糊的結果接著用來協助決定要將此影像模糊或銳利什麼程度以便產生分解。大體上可以用"對稱錐式"濾波器做到這個模糊。對稱錐式有限脈衝響應(FIR)濾波器係眾所皆知的。

然而，這個影像處理技術的一個缺點是複雜度增加許多折疊，當平行使用數個不同大小的錐式濾波器以便產生多個模糊影像，來應用所說明的技術。這多個錐式濾波方式的一暴力方式會使用多個平行的FIR濾波器，如圖1中說明

五、發明説明（ 2 ）

的。可能希望的這種方式來展示出快速"對稱錐式濾波"架構之設計與實做，以單一來源影像平行同時產生不同模糊影像。

圖1中每個FIR方塊括弧中提供的數目代表相應長度的錐式濾波器。例如，(1, 2, 1)是階級或長度為3的對稱錐式有限脈衝響應(FIR)濾波器的濾波器係數。類似的，(1, 2, 3, 2, 1)為階級5的FIR錐式濾波器的係數，依此類推。

不幸的，圖1中展示的方法有其缺點。例如，因過多計算可能造成的效率不好。類似的，FIR實做通常採用乘法器電路。同時存在實做來降低或必免使用乘法器，例如用位移或加總電路，可能因而造成增加的時脈以及，因此可能降低電路的輸出量。因而，存在一種需求，改善錐式濾波實做或架構。

圖示簡述

在規格的結論部分特別要指出主題的並做明確揭示。然而，揭示的主題，同時有組織及動作的方法，以及其目的，特點及附屬，可藉由讀取隨附圖示時參考下面詳細說明獲得最佳理解，其中：

圖1為說明暴力方式來實做有限脈衝響應(FIR)倍數錐式濾波架構的方塊圖；

圖2是一維無乘法器錐式濾波器的具體實例；

圖3是二維錐式濾波器架構的具體實例；

圖4為一資料表/矩陣，顯示實做二維錐式濾波器架構而得到的矩陣範例，例如可以用圖3的具體實例來實做的；

五、發明說明（ 3 ）

圖5為一資料表/矩陣，顯示二維錐式濾波器架構所要操作的二維信號之範例；

圖6為一資料表/矩陣，顯示同時以列的及以行的使用一維錐式濾波器核心的範例；

圖7為圖6 k=9時的資料表/矩陣；

圖8為一資料表/矩陣，顯示使用一維錐式濾波器於二維輸入信號取樣矩陣列的結果；以及

圖9為一資料表/矩陣，顯示使用一維錐式濾波器於二維輸入信號取樣矩陣欄的結果。

詳細說明

在下面的詳細說明，描述為數眾多的特定細節以便提供對所揭示主題的徹底理解。然而，熟習本技藝的人可理解到所揭示的主題可以在沒有這些特定細節的情況下實做出來。在其他的例子，熟知的方法，程序，元件及電路並未加以詳細說明以免模糊了所揭示的主題。

如前述的，錐式濾波器，特定的，對稱錐式濾波，可以在彩色影像或彩色影像處理一併採用以便分解與去除遮蔽影像，例如成為背景及前景影像，例如。雖然所揭示的主題不限制在這個觀點範疇中，在這樣的相關連中，可降低計算複雜度或處理及/或硬體成本的錐式濾波架構是特別有需要的。類似的，通常比較希望的是沒有乘法器的實做，沒有在實做中明確採用乘法，因為這樣的實做或具體實例做法上比採用或包含乘法器電路的成本低。

雖然揭示的範疇並不限制在這個觀點的範疇中，圖2說

五、發明說明（ 5 ）

數位濾波器的某些範例如下：

$F_3=(1, 2, 1)$

$F_5=(1, 2, 3, 2, 1)$

$F_7=(1, 2, 3, 4, 3, 2, 1)$

$F_9=(1, 2, 3, 4, 5, 4, 3, 2, 1)$

...

$F_M=(1, 2, 3, \ldots, N, \ldots, 3, 2, 1)$（其中，在此關聯中，$M=2N-1$）

前述的濾波器中，濾波過的輸出信號或輸出信號流可以表達如下：

$B^3=X\otimes F_3=(b_0{}^3, b_1{}^3, \ldots, b_{i-1}{}^3, b_i{}^3, b_{i+1}{}^3, \ldots)$ 輸入信號X被$F_3$濾波的結果

$B^5=X\otimes F_5=(b_0{}^5, b_1{}^5, \ldots, b_{i-1}{}^5, b_i{}^5, b_{i+1}{}^5, \ldots)$ 輸入信號X被$F_5$濾波的結果

$B^7=X\otimes F_7=(b_0{}^7, b_1{}^7, \ldots, b_{i-1}{}^7, b_i{}^7, b_{i+1}{}^7, \ldots)$ 輸入信號X被$F_7$濾波的結果

$B^9=X\otimes F_9=(b_0{}^9, b_1{}^9, \ldots, b_{i-1}{}^9, b_i{}^9, b_{i+1}{}^9, \ldots)$ 輸入信號X被$F_9$濾波的結果

...

$B^M=X\otimes F_M=(b_0{}^M, b_1{}^M, \ldots, b_{i-1}{}^M, b_i{}^M, b_{i-1}{}^M, \ldots)$ 輸入信號X被$F_M$濾波的結果

另一個經驗上表示這些濾波過輸出信號取樣的方式如下

$b_i{}^3=x_{i-1}+2x_i+x_{i-1}$

$b_i{}^5=x_{i-2}+2x_{i-1}+3x_i+2x_{i+1}+x_{i+2}$

$b_i{}^7=x_{i-3}+2x_{i-2}+3x_{i-1}+4x_i+3x_{i-1}+2x_{i-2}+x_{i-3}$

五、發明說明（ 6 ）

$b_i^9=x_{i-4}+2x_{i-3}+3x_{i-2}+4x_{i-1}+5x_i+4x_{i-1}+3x_{i-2}+2x_{i-3}+x_{i-4}$

類似的，藉由引入參考的，在此本文中，做為狀態變數，上面的表示式可以重新表示如下：

$b_i^3=x_i+s_i^3$，其中 $s_i^3=x_{i-1}+x_i+x_{i-1}$

$b_i^5=b_i^3+s_i^5$，其中 $s_i^5=x_{i-2}+x_{i-1}+x_i+x_{i+1}+x_{i-2}$

$b_i^7=b_i^5+s_i^7$，其中 $s_i^7=x_{i-3}+x_{i-2}+x_{i-1}+x_i+x_{i+1}+x_{i+2}+x_{i+3}$

$b_i^9=b_i^7+s_i^9$，其中 $s_i^9=x_{i-4}+x_{i-3}+x_{i-2}+x_{i-i}+x_i+x_{i+i}+x_{i+2}+x_{i+3}+x_{i+4}$

因此，所要的錐式濾波器可以表達如下：

$B^3=X+S_3$，其中 $S_3=(s_0^3, s_1^3, s_2^3, \ldots, s_{i-1}^3, s_i^3, s_{i-1}^3, \ldots)$

$B^5=B^3+S_5$，其中 $S_5=(s_0^5, s_1^5, s_2^5, \ldots, s_{i-1}^5, S_i^5, s_{i+1}^5, \ldots)$

$B^7=B^5+S_7$，其中 $S_7=(s_0^7, s_1^7, s_2^7, \ldots, s_{i-1}^7, s_i^7, s_{i+1}^7, \ldots)$

$B^9=B^7+S_9$，其中 $S_9=(s_0^9, s_1^9, s_2^9, \ldots, s_{i-1}^9, s_i^9, s_{i+1}^9, \ldots)$

圖2的研究說明圖2中顯示的錐式濾波器的計算輸出信號流$B_3$，$B_5$，$B_7$，$B_9$，等等是由說明的具體實例產生的。

錐式濾波器的先前討論是在一維濾波器的關聯中；然而，因為至少部分的這種濾波器的對稱本質，可以實做錐式二維濾波，取代以列及以行一維的方式計算，其會採用額外的計算步驟。如表示為一維k-線錐式濾波器為$F_k=\left[1\ 2\ 3\cdots\frac{k-1}{2}\cdots 3\ 2\ 1\right]$，可以得到如圖6顯示的相對應二維錐式濾波器$F_{k\times k}$。圖7中，顯示出k=9的二維錐式濾波器核心。假設二維輸入信號，例如，信號取樣，顯示在圖5的形式，圖4為說明所造成矩陣的資料表，在此的二維濾波信號取樣輸出矩陣，$P^{k\times k}$，其中二維輸入信號取樣矩陣利用二維錐式濾波器核心$F_{k\times k}$濾波。

五、發明說明（ 8 ）

上面方程式[1]說明階數為2N-1的直接二維錐式濾波器架構，這個案例中的N為三，可潛在地以四個階數為[2(N-1)-1]的二維錐式濾波器實做或一個階數為[2(N-1)-1]的二維錐式濾波器利用四個信號取樣矩陣$P^{3x3}_{i-1,j-1},P^{3x3}_{i-1,j+1},P^{3x3}_{i+1,j-1},P^{3x3}_{i+1,j+1}$以及兩個階數2N-1的一維錐式濾波器，在這個範例中此為以列的及以行的。圖3為說明這樣一個具體實例的概略圖示，然而，當然地所揭示的主題不限制在這個特定實做或具體實例的範疇。例如，輸出信號取樣對應到那些由四個階數為2(N-1)-1的二維錐式濾波器產生的那些，在N為三時階數為三，不必然由二維錐式濾波器產生。如一範例的，這些輸出信號可以用一維錐式濾波器產生。一個這樣的濾波器顯示在圖2中，然而，再次的，另外產生圖3顯示架構的輸出信號之方法也可以採用。

圖3說明一積體電路(IC)，300，然而，當然替代的具體實例不必然要實做在單一積體電路晶片上。IC 300包含階數2N-1的二維錐式濾波器架構，其中N為大於二的正整數，在此為三。這個階數2N-1的二維錐式濾波器架構，在此階數為五，操作中的，可以產生分別的時脈週期，至少在下面的部分。對應由階數2N-1的二維錐式濾波器之輸出信號產生的錐式濾波輸出信號，再次的，在圖3中的330及340這個N為三的範例中為五。錐式濾波器之輸出信號也對應由四個二維錐式濾波器或一個階數[2(N-1)-1]，其中N為三，或在此為三的二維錐式產生的輸出信號產生，利用信號取樣矩陣$P^{3x3}_{i-1,j-1},P^{3x3}_{i-1,j+1},P^{3x3}_{i+1,j-1},P^{3x3}_{i+1,j+1}$。這些輸出信號由圖3

五、發明說明( 4 )

明一維錐式濾波器的具體實例200，例如在前面提到的美國專利申請案序號09/754,684，標題"Multiplierless Pyramid Filter," 2001年1月3日，Tinku Acharya申請的(事務所目錄號042390.P10722)。具體實例200包含一致的無乘法器串級對稱錐式濾波架構來為有不同階的連續或序列錐式濾波器產生多數個濾波輸出信號流，輸出信號流的產生平行的發生。在這個特定的具體實例中，雖然再次的，所揭示的主題不限制在這個觀點的範疇中，針對每個實做的不同階錐式濾波器，濾波的輸出信號流在每個時脈週期上產生。因此，除了計算上更有效率外，這個特定的具體實例在產出量的方面產生很好的結果。然而，如前面指出的，這個特定具體實例實做出一維錐式濾波器。

圖2可以在規範的相關連中理解。例如，一輸入源信號X，可以標記如下：

$X = (x_0, x_1, \ldots, x_{i-2}, x_{i-1}, x_i, x_{i+1}, x_{i+2}, \ldots.)$

在數位的或離散信號處理中，濾波可以表示為輸入信號X，及濾波器F的一摺積，⊗，在此相關連中有限長度的數位濾波器，在此參考維有限脈衝響應(FIR)濾波器。因此，濾波過的輸出信號流記為

$$Y = X \otimes F$$

如前述的，圖2中的特定具體實例採用了錐式濾波器。這些濾波器通常利用長度或階數為奇數的數位濾波器D實做，例如3、5、7、9等等。相關連中的奇數或階數，可以形式2N-1表示，其中N為大於二的正整數，例如。這樣的





裝

訂

線

五、發明說明( 7 )

圖8顯示的矩陣可由在二維輸入信號取樣取矩陣中每一列使用一維k-線錐式濾波器得到而圖9顯示的矩陣可由在二維輸入信號取樣取矩陣中每一行使用一維k-線錐式濾波器得到。圖4中的矩陣可由在二維輸入信號取樣矩陣使用二維(k x k)線濾波器得到，或替代的，可由以列的接著以行的使用一維k-線錐式濾波器得到。應用這個方法來產生濾波信號取樣輸出$P^{1x3}$, $P^{3x1}$及$P^{3x3}$，產生下面的關係：

$$P_{i,j}^{1x3} = s_{i,j-1} + 2s_{i,j} + s_{i,j+1}$$

$$P_{i,j}^{3x1} = s_{i-1,j} + 2s_{i,j} + s_{i+1,j}$$

$$P_{i,j}^{3x3} = s_{i-1,j-1} + 2s_{i-1,j} + s_{i-1,j+1} + 2s_{i,j-1} + 4s_{i,j} + 2s_{i,j+1} + s_{i+1,j-1} + 2s_{i+1,j} + s_{i+1,j+1}$$

類似的，產生濾波的信號取樣輸出$P^{1x5}$, $P^{5x1}$,及$P^{5x5}$，產生下面的關係：

$$P_{i,j}^{5x1} = s_{i-2,j} + 2s_{i-1,j} + 3s_{i,j} + 2s_{i+1,j} + s_{i+2,j}$$

$$P_{i,j}^{1x5} = s_{i,j-2} + 2s_{i,j-1} + 3s_{i,j} + 2s_{i,j+1} + s_{i,j+2}$$

$$P_{i,j}^{5x5} = (s_{i-2,j-2} + 2s_{i-2,j-1} + 3s_{i-2,j} + 2s_{i-2,j+1} + s_{i-2,j+2}) + (2s_{i-1,j-2} + 4s_{i-1,j-1} + 6s_{i-1,j} + 4s_{i-1,j+1} + 2s_{i-}$$

$$(3s_{i,j-2} + 6s_{i,j-1} + 9s_{i,j} + 6s_{i,j+1} + 3s_{i,j+2}) + (2s_{i+1,j-2} + 4s_{i+1,j-1} + 6s_{i+1,j} + 4s_{i+1,j+1} + 2s_{i+1,j+2}) \cdot$$

$$(s_{i+2,j-2} + 2s_{i+2,j-1} + 3s_{i+2,j} + 2s_{i+2,j+1} + s_{i+2,j+2})$$

這個方程式的數學運用產生下面的結果：

$$P_{i,j}^{5x5} = (P_{i,j}^{5x1} + P_{i,j}^{1x5}) + (P_{i-1,j-1}^{3x3} + P_{i-1,j+1}^{3x3} + P_{i+1,j-1}^{3x3} + P_{i+1,j+1}^{3x3}) - s_{i,j} \qquad [1]$$

五、發明說明( 9 )

加法器310加總。類似的，這個二維錐式濾波器架構實做中的個別輸出信號，在圖3的實做中，例如，330，340，350及360的輸出信號在二維錐式濾波器架構的個別時脈週期上加總，由圖3的加法器320。當然，圖3只是一實做的可能範例而所揭示的主題不限制在這個或另一個特定實做的範疇中。

例如，N不限制為三。類似的，對應到二維錐式濾波器產生的錐式濾波輸出信號不限制在用一維錐式濾波器或由二維錐式濾波器實做。類似的，如前面指出的，如果採用一維濾波器，則此濾波器不限制為前述2001年1月3日，Tinku Acharya申請的美國專利案序號09/754,684，標題"Multiplierless Pyramid Filter"之實做方法。例如可以採用無乘法器的錐式濾波器以外的一維錐式濾波器。類似的，取決於此實做的，可以採用不同數目的這種錐式濾波器及不同階數的這種錐式濾波器。例如，輸出信號可以結合或處理的方式產生錐式濾波輸出信號，對應不同數目，維度或階數的錐式濾波器。

當然可以理解的，雖然已說明特定的具體實例，本發明不限制在特定具體實例或實做的範疇。例如，一具體實例可以是硬體做的，而另一個具體實例可以是軟體做的。類似的，一具體實例可以是韌體做的，或是硬體，軟體或韌體的任意組合，例如。類似的，雖然本發明不限制在這個觀點的範疇，一個具體實例可以包含一物體，例如儲存媒體。這樣的儲存媒體，例如，CD-ROM或碟片，可以在其





裝 訂 線

五、發明說明( 10 )

上儲存指令，其在由一系統執行時，例如電腦系統或平台，或是影像系統，例如，可以執行根據本發明方法產生的具體實例，例如濾波或處理影像或視訊方法的具體實例，例如，如前述的。例如，影像處理平台或是影像處理系統可以包含影像處理單元，視訊或影像輸入/輸出裝置及/或記憶體。

雖然本發明的某些特點已在此說明及描述，許多的修改，替換，改變及等效對於熟習本技藝的人現在是可以做到的。因此，可以理解到後附的申請專利範圍希望能涵蓋所有落入本發明真實精神的這種修改及改變。

主要元件符號說明

| | |
|---|---|
| 310、320、ADD | 加法器 |
| 330、340、350、360 | 輸出信號 |
| B | 計算輸出信號流 |
| D | 濾波器 |
| F | 有限脈衝響應(FIR)濾波器 |
| P | 濾波信號取樣輸出 |
| S | 變數 |
| X | 輸入源信號 |
| Y | 濾波過的輸出信號流 |

四、中文發明摘要（發明之名稱： 二維錐式濾波器結構 ）

使用階數2N-1之二維錐式濾波器架構以濾波一影像之方法與裝置，其中N為大於2之正整數。二維錐式濾波器架構中各別時脈週期之錐式濾波輸出信號被相加。尤其，對應於由階數2N-1 2個一維錐式濾波器所產生輸出信號之錐式濾波輸出信號，係加以對應於或由階數[2(N-1)-1] 4個二維錐式濾波器或1個二維錐式濾波器使用階數[2(N-1)-1]信號取樣矩陣所產生之輸出信號。

英文發明摘要（發明之名稱： "TWO-DIMENSIONAL PYRAMID FILTER ARCHITECTURE" ）

A method and apparatus of filtering an image using a two-dimensional pyramid filter architecture of order 2N-1, where N is a positive integer greater than two. Pyramid filtered output signals on respective clock cycles of the two dimensional pyramid filter architecture are summed. In particular, pyramid filtered output signals corresponding to output signals produced by two one-dimensional pyramid filters of order 2N-1 is summed with pyramid filtered output signals corresponding to output signals produced either by four two-dimensional pyramid filters or one two-dimensional pyramid filter of order [2(N-1)-1] using signal sample matrices of order [2(N-1)-1].

A8
B8
C8
D8

修正替換頁 93.11.23 年 月 日

## 六、申請專利範圍

1. 一種濾波一影像之積體電路，其包含：

階數為2N-1的二維錐式濾波器架構，其中N為大於二的正整數；

於操作中，該階數為2N-1的二維錐式濾波器架構，可以在個別的時脈週期上產生，至少如下：

對應到由階數為2N-1的二維錐式濾波器產生的輸出信號的錐式濾波輸出信號；以及

對應到由四個二維錐式濾波器或一個階數為[2(N-1)-1]的二維錐式濾波器、利用階數[2(N-1)-1]的信號取樣矩陣所產生的輸出信號的錐式濾波輸出信號；

其中在該二維錐式濾波器架構中的個別輸出信號在該二維錐式濾波器架構的個別時脈週期上加總。

2. 如申請專利範圍第1項之積體電路，其中N為三；以及

其中於操作中，該階數為五的二維錐式濾波器架構，可以在個別的時脈週期上產生，錐式濾波的輸出信號，對應到由四個二維錐式濾波器或一個階數為三的二維錐式濾波器利用四個信號取樣矩陣$P^{3x3}_{i-1,j-1}, P^{3x3}_{i-1,j+1}, P^{3x3}_{i+1,j-1}, P^{3x3}_{i+1,j+1}$產生的輸出信號，此錐式濾波輸出信號由複數個一維錐式濾波器產生。

3. 如申請專利範圍第2項之積體電路，其中該一維錐式濾波器包含連續的可調整串級的無乘法器可操作單元，每一個該可操作單元可以產生不同階數的錐式濾波輸出信號取樣流。

4. 如申請專利範圍第2項之積體電路，其中該一維錐式濾

裝

訂

## 六、申請專利範圍

波器包含一維無乘法器錐式濾波器以外的錐式濾波器。

5. 如申請專利範圍第2項之積體電路，其中於操作中，該階數為五的二維錐式濾波器架構，可以在個別的時脈週期上產生，錐式濾波輸出信號，由四個二維錐式濾波器或一個階數為三的二維錐式濾波器產生的輸出信號，利用四個信號取樣矩陣 $P^{3x3}_{i-1,j-1}, P^{3x3}_{i-1,j+1}, P^{3x3}_{i+1,j-1}, P^{3x3}_{i+1,j+1}$，此錐式濾波輸出信號由複數個用八個階數為三的一維錐式濾波器產生的一維錐式濾波器產生。

6. 如申請專利範圍第5項之積體電路，其中八個階數為三的一維錐式濾波器，四個以列的使用而四個以行的使用。

7. 如申請專利範圍第5項之積體電路，其中於操作中，該階數為五的二維錐式濾波器架構，可以在個別時脈週期上產生，錐式濾波輸出信號，對應到四個階數為三的二維錐式濾波器產生的輸出信號，此錐式濾波輸出信號由複數個用八個階數為三的一維無乘法器錐式濾波器產生的一維錐式濾波器所產生。

8. 如申請專利範圍第7項之積體電路，其中八個階數為三的一維錐式濾波器，四個以列的使用而四個以行的使用。

9. 如申請專利範圍第2項之積體電路，其中於操作中，該階數為五的二維錐式濾波器架構，可以在個別的時脈週期上產生，錐式濾波輸出信號，對應到四個階數為三的二維錐式濾波器產生的輸出信號，此錐式濾波輸出信號

## 六、申請專利範圍

由複數個一維無乘法器錐式濾波器以外產生的一維錐式濾波器所產生。

10. 如申請專利範圍第1項之積體電路，其中N為三；

於操作中，該階數為五的二維錐式濾波器架構，可以在個別的時脈週期上產生，至少如下：

四個階數為三的二維錐式濾波器產生的輸出信號。

11. 如申請專利範圍第1項之積體電路，其中該階數為五的二維錐式濾波器架構，操作中，可以產生，在個別時脈週期上，錐式濾波輸出信號，對應到由四個階數為三的二維錐式濾波器產生的輸出信號，此錐式濾波輸出信號由四個二維錐式濾波器以外的二維錐式濾波器產生。

12. 一種用階數為2N-1的二維錐式濾波器架構濾波影像之方法，其中N為大於二的正整數，該方法包含：

加總，在該二維錐式濾波器架構的個別時脈週期上，以下的：

對應到兩個階數為2N-1的一維錐式濾波器產生的輸出信號的錐式濾波輸出信號；以及

對應到四個二維錐式濾波器或一個階數為[2(N-1)-1]的二維錐式濾波器，利用階數[2(N-1)-1]的信號取樣矩陣產生的輸出信號的錐式濾波輸出信號。

13. 如申請專利範圍第12項之方法，其中N為三；

錐式濾波輸出信號對應到由四個二維錐式濾波器或一個階數[2(N-1)-1]的二維錐式濾波器，利用階數為[2(N-1)-1]的信號取樣矩陣，包含四個階數為三的二維錐式濾

六、申請專利範圍

波器產生的輸出信號，產生的輸出信號。

14. 如申請專利範圍第12項之方法，其中N為三；以及

其中對應由四個二維錐式濾波器或一個階數為三的二維錐式利用四個信號取樣矩陣 $P_{i-1,j-1}^{3x3}, P_{i-1,j+1}^{3x3}, P_{i+1,j-1}^{3x3}, P_{i+1,j+1}^{3x3}$ 產生的輸出信號的錐式濾波輸出信號包含由複數個一維錐式濾波器產生的錐式濾波輸出信號。

15. 如申請專利範圍第14項之方法，其中該一維錐式濾波器包含一序列的可調整串級無乘法器可操作單元，每一個該可操作單元可以產生不同階數的錐式濾波輸出信號取樣流。

16. 一種電腦可讀取儲存媒體，在其上有指令，其在執行時造成影像的濾波，利用階數2N-1的二維錐式濾波器架構，其中N為大於二的正整數，藉由：

在該二維錐式濾波器架構的個別時脈週期上加總，如下：

對應兩個階數2N-1的一維錐式濾波器產生的輸出信號的錐式濾波輸出信號；以及

對應由四個二維錐式濾波器或一個階數[2(N-1)-1]的二維錐式濾波器利用階數[2(N-1)-1]的信號取樣矩陣產生的輸出信號的錐式濾波輸出信號。

17. 如申請專利範圍第16項之電腦可讀取儲存媒體，其中N為三；

對應由四個二維錐式濾波器或一個階數為[2(N-1)-1]的二維錐式濾波器利用階數[2(N-1)-1]的信號取樣矩陣

六、申請專利範圍

而產生的輸出信號的錐式濾波輸出信號包含由四個階數為三的二維錐式濾波器產生的輸出信號。

18. 如申請專利範圍第16項之電腦可讀取儲存媒體，其中N為三；以及

其中對應由四個二維錐式濾波器或一個階數為三的二維錐式濾波器利用四個信號取樣矩陣 $P^{3x3}_{i-1,j-1}, P^{3x3}_{i-1,j+1}, P^{3x3}_{i+1,j-1}, P^{3x3}_{i+1,j+1}$ 產生的輸出信號的錐式濾波輸出信號包含由複數個一維錐式濾波器所產生的錐式濾波輸出信號。

19. 如申請專利範圍第18項之電腦可讀取儲存媒體；其中該一維錐式濾波器包含一序列的可調整串級的無乘法器可操作單元，每一個該可操作單元可以產生不同階數的錐式濾波輸出信號取樣流。

20. 一種影像處理系統，其包含：

一影像處理單元來濾波掃描的彩色影像；

該影像處理單元包含至少一個二維錐式濾波器架構；

該至少一個二維錐式濾波器架構包含：

一階數為2N-1的二位錐式濾波器架構，其中N為大於二的正整數；

於操作中，該階數2N-1的二維錐式濾波器架構，可以在個別時脈週期上產生，至少如下：

對應由二個階數為2N-1的一維錐式濾波器所產生輸出信號的錐式濾波輸出信號；以及

對應到四個二維錐式濾波器或一個階數為[2(N-1)-1]

六、申請專利範圍

的二維錐式濾波器，利用階數[2(N-1)-1]的信號取樣矩陣產生的輸出信號的錐式濾波輸出信號；

其中在該二維錐式濾波器架構中的個別輸出信號在二維錐式濾波器架構的個別時脈週期上加總。

21. 如申請專利範圍第20項之系統，其中N為三；

對應到四個二維錐式濾波器或一個階數為[2(N-1)-1]的二維錐式濾波器，利用階數[2(N-1)-1]的信號取樣矩陣產生的輸出信號的錐式濾波輸出信號包含由四個階數為三的二維錐式濾波器產生的輸出信號。

22. 如申請專利範圍第20項之系統，其中N為三；以及

其中對應由四個二維錐式濾波器或一個階數為三的二維錐式濾波器利用四個信號取樣矩陣 $P^{3x3}_{i-1,j-1}, P^{3x3}_{i-1,j+1}, P^{3x3}_{i+1,j-1}, P^{3x3}_{i+1,j+1}$ 產生的輸出信號的錐式濾波輸出信號包含由複數個一維錐式濾波器所產生的錐式濾波輸出信號。

23. 如申請專利範圍第22項之系統，其中該一維錐式濾波器包含一序列的可調整串級無乘法器可操作單元，每一個該可操作單元可以產生不同階數的錐式濾波輸出信號取樣流。

第 091102917 號專利申請案
中文圖式替換本(92 年 12 月)

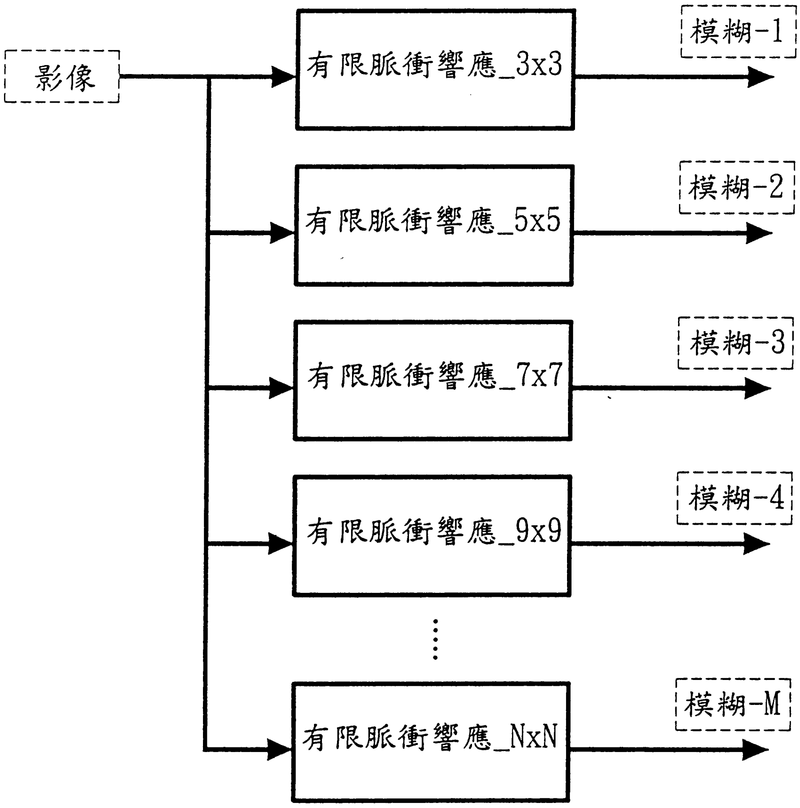


圖 1

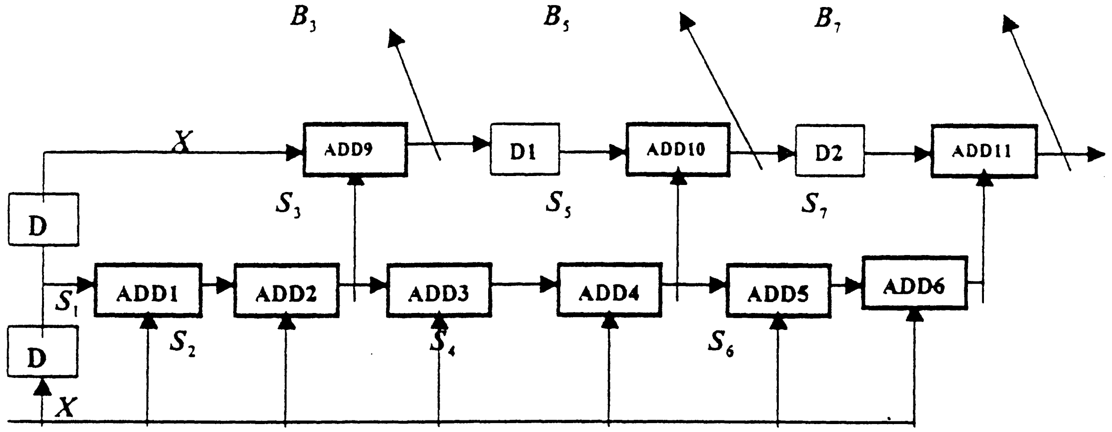
B3
B5
B7
X
ADD9
D1
ADD10
D2
ADD11
S3
S5
S7
D
S1
ADD1
ADD2
ADD3
ADD4
ADD5
ADD6
S2
S4
S6
D
X

圖 2

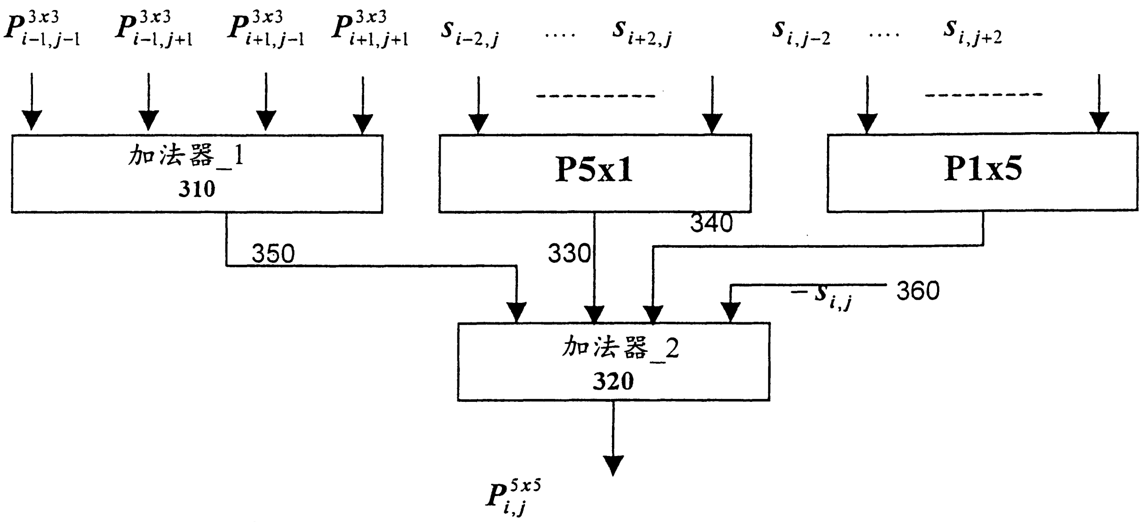
$P^{3x3}_{i-1,j-1}$
$P^{3x3}_{i-1,j+1}$
$P^{3x3}_{i+1,j-1}$
$P^{3x3}_{i+1,j+1}$
$s_{i-2,j}$ .... $s_{i+2,j}$
$s_{i,j-2}$ .... $s_{i,j+2}$
加法器_1
310
P5x1
P1x5
340
350
330
$-s_{i,j}$
360
加法器_2
320
$P^{5x5}_{i,j}$

圖 3

$$P^{kxk}=\begin{bmatrix} P_{0,0}^{kxk} & P_{0,1}^{kxk} & . & \cdots & . & . & P_{0,N-1}^{kxk} \\ P_{1,0}^{kxk} & P_{1,1}^{kxk} & . & . & . & . & P_{1,N-1}^{kxk} \\ . & . & . & . & . & . & . \\ \vdots & . & . & P_{i,j}^{kxk} & . & . & \vdots \\ . & . & . & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . & . & . \\ P_{M-1,0}^{kxk} & P_{M-1,1}^{kxk} & . & \cdots & . & . & P_{M-1,N-1}^{kxk} \end{bmatrix}$$

圖 4

$$S=\begin{bmatrix} s_{0,0} & s_{0,1} & . & \cdots & . & . & s_{0,N-1} \\ s_{1,0} & . & . & . & . & . & s_{1,N-1} \\ . & . & s_{i-1,j-1} & s_{i-1,j} & s_{i-1,j+1} & . & . \\ \vdots & . & s_{i,j-1} & s_{i,j} & s_{i,j+1} & . & \vdots \\ . & . & s_{i+1,j-1} & s_{i+1,j} & s_{i+1,j+1} & . & . \\ . & . & . & . & . & . & . \\ s_{M-1,0} & s_{M-1,1} & . & \cdots & & . & s_{M-1,N-1} \end{bmatrix}$$

圖 5

$$
F_{kxk} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ \vdots \\ \frac{k-1}{2} \\ \vdots \\ 3 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & \cdots & \frac{k-1}{2} & 4 & 3 & 2 & 1 \end{bmatrix}
$$

$$
= \begin{bmatrix}
1 & 2 & 3 & \cdots & \frac{k-1}{2} & \cdots & 3 & 2 & 1 \\
2 & 4 & 6 & \cdots & \frac{2(k-1)}{2} & \cdots & 6 & 4 & 2 \\
3 & 6 & 9 & \cdots & \frac{3(k-1)}{2} & \cdots & 9 & 6 & 3 \\
\vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\
\frac{k-1}{2} & \frac{2(k-1)}{2} & \frac{3(k-1)}{2} & \cdots & \frac{(k-1)*(k-1)}{4} & \cdots & \frac{3(k-1)}{2} & \frac{2(k-1)}{2} & \frac{k-1}{2} \\
\vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\
3 & 6 & 9 & \cdots & \frac{3(k-1)}{2} & \cdots & 9 & 6 & 3 \\
2 & 4 & 6 & \cdots & \frac{2(k-1)}{2} & \cdots & 6 & 4 & 2 \\
1 & 2 & 3 & \cdots & \frac{k-1}{2} & \cdots & 3 & 2 & 1
\end{bmatrix}
$$

圖 6

$$F_{9x9}=\begin{bmatrix}1\\2\\3\\4\\5\\4\\3\\2\\1\end{bmatrix}*\begin{bmatrix}1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 4 & 3 & 2 & 1\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 4 & 3 & 2 & 1\\2 & 4 & 6 & 8 & 10 & 8 & 6 & 4 & 2\\3 & 6 & 9 & 12 & 15 & 12 & 9 & 6 & 3\\4 & 8 & 12 & 16 & 20 & 16 & 12 & 8 & 4\\5 & 10 & 15 & 20 & 25 & 20 & 15 & 10 & 5\\4 & 8 & 12 & 16 & 20 & 16 & 12 & 8 & 4\\3 & 6 & 9 & 12 & 15 & 12 & 9 & 6 & 3\\2 & 4 & 6 & 8 & 10 & 8 & 6 & 4 & 2\\1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 4 & 3 & 2 & 1\end{bmatrix}$$

圖 7

$$P^{1xk}=\begin{bmatrix} P_{0,0}^{1xk} & P_{0,1}^{1xk} & . & \cdots & . & . & P_{0,N-1}^{1xk} \\ P_{1,0}^{1xk} & P_{1,1}^{1xk} & . & . & . & . & P_{1,N-1}^{1xk} \\ . & . & . & . & . & . & . \\ \vdots & . & . & P_{i,j}^{1xk} & . & . & \vdots \\ . & . & . & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . & . & . \\ P_{M-1,0}^{1xk} & P_{M-1,1}^{1xk} & . & \cdots & . & . & P_{M-1,N-1}^{1xk} \end{bmatrix}$$

圖 8

$$P^{kx1}=\begin{bmatrix} P_{0,0}^{kx1} & P_{0,1}^{kx1} & . & \cdots & . & . & P_{0,N-1}^{kx1} \\ P_{1,0}^{kx1} & P_{1,1}^{kx1} & . & . & . & . & P_{1,N-1}^{kx1} \\ . & . & . & . & . & . & . \\ \vdots & . & . & P_{i,j}^{kx1} & . & . & \vdots \\ . & . & . & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . & . & . \\ P_{M-1,0}^{kx1} & P_{M-1,1}^{kx1} & . & \cdots & . & . & P_{M-1,N-1}^{kx1} \end{bmatrix}$$

圖 9