

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：95101395

※申請日期：95.1.13

※IPC 分類：H04N 9/78

一、發明名稱：(中文/英文)

適應性 Y/C 分離之數位視訊訊號處理裝置與方法

DIGITAL VIDEO SIGNAL PROCESSING APPARATUS AND
METHOD FOR ADAPTIVE Y/C SEPARATION

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

三星電子股份有限公司

SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.

指定 為應受送達人

代表人：(中文/英文) 尹鍾龍/YUN, JONG-YONG

住居所或營業所地址：(中文/英文)

大韓民國京畿道水原市靈通區梅灘洞 416 番地

416, MAETAN-DONG, YEONGTONG-GU, SUWON-SI,

GYEONGGI-DO, REPUBLIC OF KOREA

國籍：(中文/英文) 韓國/KR

三、發明人：(共 6 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 朴成哲/PARK, SUNG-CHEOL
2. 任炯俊/LIM, HYUNG-JUN
3. 朴宰弘/PARK, JAE-HONG
4. 任慶默/LIM, KYOUNG-MOOK
5. 卞孝真/BYEON, HEO-JIN
6. 權義真/KWON, EUI-JIN

國 籍：(中文/英文) 1-6.韓國/KR

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. 韓國；2005/1/13；10-2005-0003176

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】

本發明係關於一種數位視訊訊號處理裝置，且更特定而言，係關於一種用於二維 Y/C 分離之數位視訊訊號處理裝置與方法。

【先前技術】

為電視 (TV) 廣播所預備之視訊訊號含有兩個主要混合的部分：亮度 Y (以完整細節產生黑白圖片) 以及色度 C (具有不完全細節之顯色)。使用此方法替代紅色、綠色以及藍色子訊號 (sub-signal)，以獲取可在廣播通道之有限頻寬中傳輸的最佳外觀之圖片。每一 TV 接收器及 VCR 必須含有一濾波器以再次分離亮度與色彩 (Y 與 C)。不及完善之 Y/C 分離器損失解析度——水平的、垂直的或二者皆有。亦存在諸如應存在細條紋處之彩虹炫光 (rainbow swirl) 以及不同色彩之斑點匯合處之蠕動點 (crawling dot) 的假影。

因此，使用 NTSC 或 PAL 標準而傳輸的彩色 TV 訊號之顯示器包括一用於處理一為 Y (亮度) 訊號與 C (色度) 訊號之複合之 CVBS (Composite Video Blanking Sync) 訊號的設備。以一預定副載波 (subcarrier) 頻率對該 C 訊號進行正交振幅調變 (quadrature-amplitude-modulated)，且因此該 C 訊號之特徵是藉由其頻率及相位特徵來判定。因此，接收端處之數位視訊處理裝置參考 C 訊號之特徵來分離 Y 與 C 訊號，並輸出經分離之 Y 與 C 訊號 (例如，稱

為 S 視訊)。

圖 1 為一習知視訊訊號處理裝置 100 之方塊圖。參看圖 1，視訊訊號處理裝置 100 包括一梳形濾波器 (comb filter) 110、一一維帶通濾波器 (1D-BPF) 120、一權重判定單元 130、一組合器 140 以及一減法器 150。梳形濾波器 110 對一輸入視訊訊號進行垂直帶通濾波，且 1D-BPF 120 對該輸入視訊訊號進行水平帶通濾波。權重判定單元 130 參考垂直/水平相關性及 C 訊號之相位來判定梳形濾波器 110 之輸出與 1D-BPF 120 之輸出的權重。組合器 140 使用該等權重將梳形濾波器 110 與 1D-BPF 120 之輸出訊號進行組合以產生一 C 訊號。減法器 150 自輸入 CVBS 訊號減去該 C 訊號以產生一 Y 訊號。

圖 2 為另一習知視訊訊號處理裝置 200 之方塊圖。參看圖 2，視訊訊號處理裝置 200 包括一二維帶通濾波器 (2D-BPF) 210、一減法器 220 以及一後處理器 230。2D-BPF 210 執行一二維卷積以擷取一 C 訊號。藉由後處理器 230 來處理所擷取之 C 訊號及由減法器 220 所產生之 Y 訊號。當 2D-BPF 210 錯誤地進行 Y/C 分離時，後處理器 230 補償 Y/C 訊號以產生經補償之 Y 與 C 訊號。

在習知 Y/C 分離技術中，當所偵測影像之邊緣具有高垂直相關性時，基於梳形濾波來執行 Y/C 分離，但當所偵測邊緣具有高水平相關性時，基於 1D 帶通濾波來進行 Y/C 分離。如以上所述，當選擇根據一習知 Y/C 分離技術之此等濾波方法中之一者時，系統效能主要取決於一用於邊緣

偵測的臨限值。因此，當歸因於不精確的邊緣偵測而錯誤地選擇濾波方法時，可錯誤地或不穩定地執行 Y/C 分離。未選擇一濾波方法但組合濾波操作之結果的習知技術可在某種程度上解決此問題。然而，此等技術是基於水平或垂直之一維濾波，且因此，歸因於不定之邊緣方向而可能在所產生之訊號中殘留假影。

換言之，在影像之邊緣延伸之方向不均一之情況下，當藉由間斷選擇之梳形濾波或 1D 帶通濾波未適當地執行 Y/C 分離時，可在一顯示影像上出現交叉亮度 (cross-luma) 以及串色 (cross-color)，其中當 C 分量存在於經分離之 Y 訊號中時出現交叉亮度，從而導致點狀假影，且當 Y 分量存在於經分離之 C 訊號中時出現串色，從而導致彩虹圖案假影。

【發明內容】

在 NTSC 與 PAL 系統中均使用根據本發明之實施例之視訊訊號處理裝置以在梳形濾波、(垂直) 帶通濾波以及 2D 帶通濾波中回應於影像之局部特徵而以一連續方式來適應性地執行一選擇。此使能夠進行精確的邊緣偵測以及穩定的 Y/C 分離。因此，當將本發明之視訊訊號處理裝置應用於顯示系統時，可移除顯示影像中諸如交叉亮度及串色之假影以改良顯示品質。本發明提供一種數位視訊訊號處理裝置，其根據 CVBS 訊號之局部特徵而以一連續方式對 NTSC 系統以及 PAL 系統之 CVBS 訊號 (其具有不同的副載波相位) 適應性地進行梳形濾波、1D 帶通濾波以及

2D 帶通濾波，以藉此分離 Y 與 C 訊號。

本發明亦提供一種用於 NTSC 系統與 PAL 系統兩者的視訊訊號處理方法，該方法藉由根據一視訊訊號之局部特徵之各種連續濾波方法來分離 Y 與 C 訊號。

如以下更詳細之描述，在根據本發明之各種實施例之視訊訊號處理裝置 300 (圖 3)、1000 (圖 10) 以及 1200 (圖 12) 之每一者中，當將影像之邊緣方向在垂直/水平方向中固定以用於 Y/C 分離時，適應性 2D BPF 330、1030 以及 1230 回應於影像之局部特徵而進行梳形濾波/1D 帶通濾波，但其在一般情況下執行 2D 帶通濾波。該等 2D BPF 以一連續方式來適應性地執行各種濾波操作之組合。

根據本發明之一態樣，提供一種包括一記憶體、一權重判定單元以及一濾波器的視訊訊號處理裝置。該記憶體儲存對應於一輸入視訊訊號之多個水平掃描線的數位資料。該權重判定單元使用所儲存之數位資料來產生第一多個權重係數。該濾波器藉由將一由該等第一多個權重係數所組成之水平/垂直係數罩碼 (coefficient mask) 與所儲存之數位資料之一相應資料窗 (data window) 進行卷積來輸出該輸入視訊訊號之一 C 訊號。該濾波器根據輸入視訊訊號之局部特徵而以一連續方式來適應性地進行梳形濾波、1D 帶通濾波以及 2D 帶通濾波。當視訊訊號之局部特徵指示高垂直相關性時，濾波器進行梳形濾波，當該視訊訊號之局部特徵指示高水平相關性時，該濾波器進行 1D 帶通濾波，且當該視訊訊號之局部特徵指示水平與垂直方向兩

者中之高或低相關性時，該濾波器進行 2D 帶通濾波。

在 NTSC 模式中，係數罩碼對應於資料窗，該資料窗包括：自一中心像素垂直地以及水平地安置之像素資料，該等資料具有與該中心像素之相位相反的 C 分量相位；以及自該中心像素對角地安置之像素資料，該等資料具有與該中心像素之相位相同的 C 分量相位，該等像素安置於輸入視訊訊號之連續（垂直相鄰）多個水平掃描線中。

在 PAL 模式中，係數罩碼對應於資料窗，該資料窗包括：自一中心像素垂直地以及水平地安置之像素資料，該等資料具有與該中心像素之相位相反的 C 分量相位；以及自該中心像素對角地安置之像素資料，該等資料具有與該中心像素之相位相同的 C 分量相位，該等像素安置於輸入視訊訊號之連續多個水平掃描線之每第二個中，包括含有該中心像素之水平掃描線。

在 NTSC 模式中，權重判定單元使用所儲存之數位資料來進一步產生第二多個權重係數，且濾波器將第一 C 訊號與一由該等第二多個權重係數所組成的對角係數罩碼進行卷積，並輸出卷積結果作為輸入視訊訊號之 C 訊號。

在 PAL 模式中，權重判定單元使用所儲存之數位資料來進一步產生第二多個權重係數及第三多個權重係數，且濾波器將一由該等第二多個權重係數所組成的水平/對角係數罩碼與所儲存之數位資料之一相應資料窗進行卷積以產生一第二 C 訊號。

此處，該資料窗對應於該水平/對角係數罩碼，且包括

具有與中心像素之相位相同以及相反之相位的像素資料，根據該中心像素之 C 分量相位是 $0^\circ/180^\circ$ 還是 $90^\circ/270^\circ$ ，該等像素在水平/對角方向中與該中心像素分離且安置於輸入視訊訊號之連續多個水平掃描線中。

根據本發明之另一態樣，提供一種視訊訊號處理方法，其包括：儲存對應於一輸入視訊訊號之多個水平掃描線的數位資料；使用對應於該等多個水平掃描線的資料來產生第一多個權重係數；以及藉由將一由該等第一多個權重係數所組成的水平/垂直係數罩碼與所儲存之數位資料之一相應資料窗進行卷積來輸出該輸入視訊訊號之一 C 訊號作為一第一 C 訊號。藉由該卷積根據該輸入視訊訊號之局部特徵而以一連續方式來適應性地進行梳形濾波、帶通濾波以及 2D 帶通濾波。

【實施方式】

圖 3 為根據本發明之一實施例之視訊訊號處理裝置 300 的方塊圖。參看圖 3，視訊訊號處理裝置 300 包括一記憶體 310、一權重判定單元 320、一 2D BPF (2 維帶通濾波器) 330 以及一減法器 340。視訊訊號處理裝置 300 可用於一 NTSC 系統 (在 NTSC 模式中) 與一 PAL 系統 (在 PAL 模式中) 兩者。視訊訊號處理裝置 300 接收一數位 CVBS 訊號作為一輸入視訊訊號並分離 Y 與 C 訊號。該輸入視訊訊號可為藉由對一類比 CVBS 訊號之有效視訊區域以一預定頻率 $4f_{sc}$ 進行取樣而獲得的數位訊號，其中 f_{sc} 為副載波頻率。

該 NTSC 系統之輸入視訊訊號 (CVBS(t)) 可如下等式 1 中表示：

[等式 1]

$$CVBS(t) = Y + U * \sin 2\pi f_{sc} t + V * \cos 2\pi f_{sc} t$$

其中 U 以及 V 為色度訊號 (C) 之分量， f_{sc} 表示該色度訊號之副載波頻率，Y 表示亮度訊號，且 t 表示 (離散) 時間。因此，在該 NTSC 系統中，以 $4f_{sc}$ 取樣之像素訊號具有如圖 4 中所示之色度訊號相位。因此，對於每一水平線以 Y+U、Y+V、Y-U、Y-V... 之形式來重複該等像素訊號。圖 4 僅展示色度訊號分量 U 以及 V 之相位。在該 NTSC 系統中，該等色度訊號相位在鄰近 (上方或下方垂直相鄰) 水平掃描線中移位了 180° ，如圖 4 中所示。

該 PAL 系統之輸入視訊訊號 (CVBS(t)) 可如下等式 2 中表示：

[等式 2]

$$CVBS(t) = Y + U * \sin 2\pi f_{sc} t \pm V * \cos 2\pi f_{sc} t$$

其中 U 以及 V 為 C 分量， f_{sc} 表示副載波頻率，Y 表示亮度，且 t 表示 (離散) 時間。在等式 2 中，V 分量之符號 (相位) 在正與負之間交替。因此，PAL 系統中之像素訊號具有如圖 5 中所示之色度訊號相位 (符號)。因此，在每一水平線中以 Y+U、Y+V、Y-U、Y-V... 或 Y+U、Y-V、Y-U、Y+V... 之形式來重複該等像素訊號，且該等色度訊號相位在每隔一個水平掃描線中移位了 180° 。

將藉由視訊訊號處理裝置 300 而分離並輸出之 Y 訊號以及 C 訊號 (U 以及 V 訊號) 轉換為一為一外部電路所需

之格式且儲存或傳輸至一顯示設備。舉例而言，可以三個色彩訊號（意即，紅色（R）、綠色（G）以及藍色（B）色彩訊號）來內插 Y 以及 C 訊號，以經由一 LCD（液晶顯示器）而得以顯示。

視訊訊號處理裝置 300 回應於輸入視訊訊號 CVBS 之局部特徵而適應性地選擇並進行梳形濾波以及 1D 帶通濾波中之一者。為此，記憶體 310 儲存對應於輸入視訊訊號之多個水平掃描線的數位資料。記憶體 310 包括多個儲存（或延遲）單元 311、312、313 以及 314，每一者儲存對應於一水平掃描線之資料。多個儲存（延遲）單元 311、312、313 以及 314 基於一控制訊號 NPC 來儲存連續水平掃描線之資料或每隔一個水平掃描線之資料。舉例而言，當該控制訊號 NPC 具有一指示正使用 NTSC 標準（在 NTSC 模式中）之邏輯高位準時，儲存單元 311、312、313 以及 314 儲存用於四個連續（相鄰）水平掃描線之資料，該等掃描線具有圖 4 中所示之色度訊號相位。當該控制訊號 NPC 具有一指示正使用 PAL 標準（在 PAL 模式中）之邏輯低位準時，儲存單元 311、312、313 以及 314 儲存用於四個每第二個（每隔一個）水平掃描線之資料，該等掃描線具有圖 5 中所示之色度訊號相位。

將儲存於記憶體 310 中之對應於多個水平掃描線的資料以及當前輸入視訊資料輸出至權重判定單元 320。權重判定單元 320 使用儲存於記憶體 310 中之資料來分別產生將由 2D BPF 330 所使用的第一“上”、“下”、“左”以及“右”

權重係數 W_u 、 W_d 、 W_l 以及 W_r 。

2D BPF 330 使用第一多個權重係數 W_u 、 W_d 、 W_l 以及 W_r 來輸出該輸入視訊訊號之 C 訊號。減法器 340 自當前處理像素之視訊訊號 CVBS 減去由 2D BPF 330 所產生之 C 訊號 (U 或 V 訊號) 以輸出 Y 訊號。舉例而言，當自當前像素 $Y+U$ 減去作為 C 訊號而產生之 U 訊號時，獲得 Y 訊號。

對於 NTSC 系統與 PAL 系統 (在 NTSC 模式中下與在 PAL 模式中) 兩者，2D BPF 330 回應於輸入視訊訊號之局部特徵而以一連續方式來適應性地進行梳形濾波、1D 帶通濾波以及 2D 帶通濾波。因此，當該輸入視訊訊號之局部特徵指示高垂直相關性時，2D BPF 330 進行梳形濾波，且當該輸入視訊訊號之局部特徵指示高水平相關性時，2D BPF 330 執行 1D 帶通濾波。此外，當該輸入視訊訊號之局部特徵指示垂直與水平方向兩者中之高或低相關性時，2D BPF 330 執行 2D 帶通濾波。

2D BPF 330 使用一由第一多個權重係數 W_u 、 W_d 、 W_l 以及 W_r 之組合所組成的濾波器罩碼 (例如，水平/垂直 2 維繫數罩碼)。當該水平/垂直係數罩碼為 $h_{hv}(i, j)$ 時，自 2D BPF 330 所輸出之 C 訊號 ($C_{hv}(i, j)$) 是如下等式 3 中所示：

[等式 3]

$$C_{hv}(i, j) = h_{hv}(i, j) ** CVBS(i, j)$$

因此，2D BPF 330 將水平/垂直係數罩碼 ($h_{hv}(i, j)$) 與一儲存於記憶體 310 中的相應資料窗 ($CVBS(i, j)$) 進行

卷積以輸出該輸入視訊訊號之 C 訊號 ($C_{hv}(i, j)$)。自減法器 340 所輸出之 Y 訊號 ($Y(i, j)$) 是如下等式 4 中表示：

[等式 4]

$$Y(i, j) = CVBS(i, j) - C_{hv}(i, j)$$

對於 NTSC 系統 (在 NTSC 模式中)，水平/垂直係數罩碼 ($h_{hv}(i, j)$) 是藉由如下等式 5 中之 3×5 矩陣來表示：

[等式 5]

$$h_{hv}(i, j) = \begin{bmatrix} Wu \cdot Wl & 0 & 0.5 \cdot Wu & 0 & Wu \cdot Wr \\ 0.5 \cdot Wl & 0 & N & 0 & 0.5 \cdot Wr \\ Wd \cdot Wl & 0 & 0.5 \cdot Wd & 0 & Wd \cdot Wr \end{bmatrix}$$

在等式 5 中，N 可為確保 N 之絕對值與用於濾波之權重係數之絕對值之和為 1 的正規化值。用於在 2D BPF 330 中所執行之由等式 3 所表示之卷積的資料窗 CVBS(i, j) 為對應於等式 5 之 3×5 矩陣之資料的資料。詳言之，在三個連續水平掃描線之數位資料中對應於等式 5 中非零元素的像素資料 (例如，具有與中心像素之相位 (圖 4 中的 +U) 相反之 C 分量相位的垂直以及水平資料 (圖 4 中的 -U) 與具有與該中心像素之相位 (圖 4 中的 +U) 相同之 C 分量相位的對角資料 (圖 4 中的 +U)) 是用於等式 3 之卷積。

對於 PAL 系統 (在 PAL 模式中)，水平/垂直係數罩碼 ($h_{hv}(i, j)$) 是藉由如下等式 6 中之 5×5 矩陣來表示：

[等式 6]

$$h_{hv}(i, j) = \begin{bmatrix} Wu \cdot Wl & 0 & 0.5 \cdot Wu & 0 & Wu \cdot Wr \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0.5 \cdot Wl & 0 & N & 0 & 0.5 \cdot Wr \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ Wd \cdot Wl & 0 & 0.5 \cdot Wd & 0 & Wd \cdot Wr \end{bmatrix}$$

在等式 6 中， N 可為確保 N 之絕對值與用於濾波之權重係數之絕對值之和為 1 的正規化值。用於在 2D BPF 330 中所執行之由等式 3 所表示之卷積的資料窗 $CVBS(i, j)$ 對應於等式 6 之 5×5 矩陣之資料。詳言之，在三個每第二個水平掃描線之數位資料中對應於等式 6 中非零元素的像素資料（例如，具有與中心像素之相位（圖 5 中的 +U）相反之 C 分量相位的垂直以及水平資料項（圖 5 中的 -U）與具有與該中心像素之相位（圖 5 中的 +U）相同之 C 分量相位的對角資料（圖 5 中的 +U））是用於等式 3 之卷積。

由等式 5 以及 6 可見，對於 NTSC 以及 PAL 系統，使用相同濾波器罩碼，但使用不同的資料選擇來進行卷積。因此，在等式 5 以及 6 中，權重（係數） W_u 、 W_d 、 W_l 以及 W_r 應用於具有與中心像素 (i, j) 之相位相反之相位的像素（圖 4 以及 5 中的 -U），且權重 W_u 、 W_d 、 W_l 以及 W_r 中之每一者具有根據影像之局部特徵而變化（動態地）的值 -0.5 至 0。因此，應用於對角像素的權重（係數） $W_u W_l$ 、 $W_d W_l$ 、 $W_u W_r$ 以及 $W_d W_r$ 分別具有根據影像之局部特徵而變化（動態地）的值 0 至 0.25。

具體而言，係數 W_u 對於 NTSC 系統（在 NTSC 模式中）應用於 (i, j) 處之中心像素上方之一水平掃描線之點 $(i-1, j)$ 處的像素，且對於 PAL 系統（在 PAL 模式中）應用於 (i, j) 處之中心像素上方之兩水平掃描線之點 $(i-2, j)$ 處的像素。係數 W_d 對於 NTSC 系統（在 NTSC 模式中）應用於 (i, j) 處之中心像素下方之一水平掃描線之點 $(i+1, j)$ 處的像

素，且對於 PAL 系統（在 PAL 模式中）應用於(i, j)處之中心像素下方之兩水平掃描線之點(i+2, j)處的像素。此外，係數 Wl 對於 NTSC 與 PAL 系統兩者（在 NTSC 模式中與在 PAL 模式中）均應用於(i, j)處之中心像素左邊兩個像素處之點(i, j-2)處的像素，且係數 Wr 對於 NTSC 與 PAL 系統兩者（在 NTSC 模式中與在 PAL 模式中）均應用於(i, j)處之中心像素右邊兩個像素處之點(i, j+2)處的像素。

判定用於等式 5 以及 6 中的第一多個權重係數 Wu 、 Wd 、 Wl 以及 Wr ，使得其滿足比例條件（Proportionality Condition）7。

[條件 7]

$$|Wu| \propto \frac{1}{VARv} \text{ (or } VARh) \text{ and } |Wu| \propto \frac{1}{VARu} \text{ (or } VARd)$$

$$|Wd| \propto \frac{1}{VARv} \text{ (or } VARh) \text{ and } |Wd| \propto \frac{1}{VARd} \text{ (or } VARu)$$

$$|Wl| \propto \frac{1}{VARh} \text{ (or } VARv) \text{ and } |Wl| \propto \frac{1}{VARl} \text{ (or } VARr)$$

$$|Wr| \propto \frac{1}{VARh} \text{ (or } VARv) \text{ and } |Wr| \propto \frac{1}{VARr} \text{ (or } VARl)$$

其中 $VARv$ 表示輸入視訊訊號中的垂直變化， $VARh$ 表示輸入視訊訊號中的水平變化， $VARu$ 表示輸入視訊訊號中的向上變化， $VARd$ 為向下變化， $VARl$ 為向左變化，且 $VARr$ 表示向右變化。

在本發明之一實施例中，藉由以下等式 8 來實施比例條件 7：

[等式 8]

$$W_u = -0.5 \times \frac{Difh}{Difh + Difv} \times \frac{Difd}{Difu + Difd}$$

$$W_d = -0.5 \times \frac{Difh}{Difh + Difv} \times \frac{Difu}{Difu + Difd}$$

$$W_l = -0.5 \times \frac{Difv}{Difh + Difv} \times \frac{Difr}{Difr + Difl}$$

$$W_r = -0.5 \times \frac{Difv}{Difh + Difv} \times \frac{Difl}{Difr + Difl}$$

在等式 8 中， $Difv$ 表示垂直差之絕對值， $Difh$ 表示水平差之絕對值， $Difu$ 為向上差之絕對值， $Difd$ 為向下差之絕對值， $Difl$ 表示向左差之絕對值，且 $Difr$ 表示向右差之絕對值。

圖 6 與 7 為分別用於解釋 NTSC 模式中像素之垂直與水平變化的圖。參看圖 6，舉例而言， $Difu=du$ 且 $Difd=dd$ 且 $Difv=du+dd+dv$ 。參看圖 7， $Difh=dl+dr+dh$ ， $Difl=dl$ 且 $Difr=dr$ 。在 NTSC 模式與 PAL 模式兩者中， dl 為 (i, j) 處像素資料與 $(i, j-4)$ 處像素資料之間的差之絕對值， dr 表示 (i, j) 處像素資料與 $(i, j+4)$ 處像素資料之間的差之絕對值，且 dh 表示 $(i, j-2)$ 處像素資料與 $(i, j+2)$ 處像素資料之間的差之絕對值。在 NTSC 模式中， du 表示 (i, j) 處像素資料與 $(i-2, j)$ 處像素資料之間的差之絕對值， dd 表示 (i, j) 處像素資料與 $(i+2, j)$ 處像素資料之間的差之絕對值，且 dv 為 $(i-1, j)$ 處像素資料與 $(i+1, j)$ 處像素資料之間的差之絕對值。在 PAL 模式中， du 對應於 (i, j) 處像素資料與 $(i-4, j)$ 處像素資料之間的差之絕對值， dd 為 (i, j) 處像素資料與 $(i+4, j)$ 處像素資料之間的差之絕對值，且 dv 對應於 $(i-2, j)$ 處像素資料與 $(i+2, j)$ 處像素資料之間的差之絕對值。

在等式 8 中，使用具有相同相位之像素資料之間的差之絕對值。對於 NTSC 系統（在 NTSC 模式中），參考五個連續水平掃描線資料項來計算此等絕對值。對於 PAL 系統（在 PAL 模式中），參考五個每第二個水平掃描線之資料來判定等式 8 之值。此外，具有相同相位之像素資料的各種組合可用於表示水平/垂直/向左/向右之變化。

因此，判定權重係數 W_u 以使得其與中心像素之垂直以及向上相關性成比例；判定 W_d 以使得其與中心像素之垂直以及向下相關性成比例；判定 W_l 以使得其與中心像素之水平以及向左相關性成比例；且判定 W_r 以使得其與中心像素之水平以及向右相關性成比例。

圖 8A、8B 以及 8C 為：

在垂直方向中對像素進行梳形濾波，如圖 8A 中所說明；

在水平方向中對像素執行 1D 帶通濾波，如圖 8B 中所說明；

在所有方向中對像素執行 2D 帶通濾波，如圖 8C 中所說明。

在 NTSC 模式與 PAL 模式兩者中，2D BPF 330 均藉由使用如以上所判定之第一多個權重係數 W_u 、 W_d 、 W_l 以及 W_r 來執行等式 3 之卷積而進行濾波，以回應於輸入視訊訊號之局部特徵而以一連續方式來適應性地執行梳形濾波、1D 帶通濾波以及 2D BPF 濾波。舉例而言，當判定影像中之邊緣垂直地延伸時（例如，當輸入視訊訊號之局

部特徵指示高垂直相關性時), W_r 以及 W_l 變小且 $|W_u|$ 以及 $|W_d|$ 變大, 使得在垂直方向中對像素進行梳形濾波, 如圖 8A 中所說明。當判定該邊緣水平地延伸時 (例如, 當輸入視訊訊號之局部特徵指示高水平相關性時), W_u 以及 W_d 變小且 $|W_l|$ 以及 $|W_r|$ 變大, 使得在水平方向中對像素執行 1D 帶通濾波, 如圖 8B 中所說明。此外, 當輸入視訊訊號之局部特徵指示垂直與水平方向兩者中之高或低相關性時, 所有係數 W_u 、 W_d 、 W_l 以及 W_r 均顯著, 使得在所有方向中對像素執行 2D 帶通濾波, 如圖 8C 中所說明。

圖 9 說明當 Y 以及 C 訊號之相關性在水平與垂直方向兩者中均較低時 2D BPF 330 之輸出頻譜特徵。參看圖 9, 對於水平 (H) 與垂直 (V) 頻率兩者, C 分量可包含於經分離之 Y 訊號之高頻分量中, 或 Y 分量可包含於經分離之 C 訊號之高頻分量中。包含於 Y 訊號中之 C 訊號之高頻分量可導致點狀假影出現於顯示器上。因此, 提出在一對角方向中對輸入視訊訊號進行濾波以自 C 訊號移除 Y 訊號之殘餘高頻分量的機制, 以改良 Y 分量之分離並最小化 C 分量之色彩假影。

圖 10 為根據本發明之另一實施例之視訊訊號處理裝置 1000 的方塊圖。參看圖 10, 視訊訊號處理裝置 1000 包括一記憶體 (延遲單元或移位暫存器) 310、一權重判定單元 1020、一 2D BPF 1030 以及一減法器 340。視訊訊號處理裝置 1000 之操作類似於圖 3 之視訊訊號處理裝置 300 之操作, 且因此以下僅描述視訊訊號處理裝置 1000 之有區

別之部分 1020 以及 1030。

較佳地，視訊訊號處理裝置 1000 在 NTSC 系統中應用於複合訊號。在此情況下，權重判定單元 1020 除了產生第一多個權重係數 W_u 、 W_d 、 W_l 以及 W_r 之外，亦使用自記憶體 310 所輸入之多個水平掃描線資料項（例如，用於五個水平線之資料）來產生第二多個權重係數 $WD1$ 、 $WD2$ 、 $WD3$ 以及 $WD4$ 。

2D BPF 1030 使用一由第二多個權重係數 $WD1$ 、 $WD2$ 、 $WD3$ 以及 $WD4$ 之組合所組成的水平/對角 2 維繫數罩碼連同由等式 5 所表示之由第一多個權重係數 W_u 、 W_d 、 W_l 以及 W_r 之組合所組成的水平/垂直 2 維繫數罩碼。水平/對角係數罩碼 ($h_{hd}(i, j)$) 是如下等式 9 中表示：

[等式 9]

$$h_{hd}(i, j) = \begin{bmatrix} WD1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & N1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & WD2 \end{bmatrix} ** \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & WD4 \\ 0 & 0 & N2 & 0 & 0 \\ WD3 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

在等式 9 中， $N1$ 可為確保 $N1$ 之絕對值與 $WD1$ 以及 $WD2$ 之絕對值之和為 1 的正規化值。類似地， $N2$ 可為確保 $N2$ 之絕對值與 $WD3$ 以及 $WD4$ 之絕對值之和為 1 的正規化值。 $WD1$ 與 $WD2$ 分別為應用於點 $(i-1, j-4)$ 與 $(i+1, j+4)$ 處之像素（圖 4 之 +U）的權重，該等像素具有與 (i, j) 處之中心像素的相位相同之相位，且 $WD1$ 與 $WD2$ 具有根據視訊訊號之局部特徵而變化（動態地）的值 0 至 0.5。 $WD3$ 與 $WD4$ 分別為應用於點 $(i+1, j-4)$ 與 $(i-1, j+4)$ 處之像素（圖 4 之 +U）的權重，該等像素具有與 (i, j) 處之中心像素的相

位相同之相位，且 WD3 與 WD4 具有根據視訊訊號之局部特徵而變化（動態地）的值 0 至 0.5。

在本發明之一實施例中，藉由以下等式 10 給定第二多個權重係數 WD1、WD2、WD3 以及 WD4：

[等式 10]

$$WD1 = 0.5 \times \frac{Difhv}{Difhv + DifD12} \times \frac{DifD1}{DifD1 + DifD2}$$

$$WD2 = 0.5 \times \frac{Difhv}{Difhv + DifD12} \times \frac{DifD2}{DifD1 + DifD2}$$

$$WD3 = 0.5 \times \frac{Difhv}{Difhv + DifD34} \times \frac{DifD3}{DifD3 + DifD4}$$

$$WD4 = 0.5 \times \frac{Difhv}{Difhv + DifD34} \times \frac{DifD4}{DifD3 + DifD4}$$

在等式 10 中，Difhv 為 Difh 與 Difv 之組合且可為 Difh 與 Difv 之和；DifD1 為第一對角方向中之像素資料（例如，(i, j)處像素資料以及(i-1, j-2)處像素資料）之間的差之絕對值；DifD2 為第二對角方向中之像素資料（例如，(i, j)處像素資料以及(i+1, j+2)處像素資料）之間的差之絕對值；DifD3 為第三對角方向中之像素資料（例如，(i, j)處像素資料以及(i+1, j-2)處像素資料）之間的差之絕對值；DifD4 為第四對角方向中之像素資料（例如，(i, j)處像素資料以及(i-1, j+2)處像素資料）之間的差之絕對值；DifD12 為 DifD1 與 DifD2 之組合；且 DifD34 為 DifD3 與 DifD4 之組合。

此處，自 2D BPF 1030 所輸出之 C 訊號（C(i, j)）是如下等式 11 中表示：

[等式 11]

$$C(i, j) = h_{hd}(i, j) ** h_{hv}(i, j) ** CVBS(i, j)$$

因此，2D BPF 1030 將水平/垂直係數罩碼 $h_{hv}(i, j)$ 、水平/對角係數罩碼 $h_{hd}(i, j)$ 以及儲存於記憶體 310 中的相應資料窗 $CVBS(i, j)$ 進行卷積以輸出（分離）輸入視訊訊號之 C 訊號。自減法器 340 所輸出之 Y 訊號 ($Y(i, j)$) 是如下等式 12 中表示：

[等式 12]

$$Y(i, j) = CVBS(i, j) - C(i, j)$$

當在影像之局部區域中無水平/垂直變化時（在高相關性之情況下），藉由使用等式 3 來濾波而獲得一滿意結果，且因此等式 10 中之值 $WD1$ 、 $WD2$ 、 $WD3$ 以及 $WD4$ 變小（或零）。然而，當在影像之局部區域中存在較大水平/垂直變化時（在低相關性之情況下），甚至在使用等式 3 來濾波之後，Y 訊號之高頻分量可包含於 C 分量中，如圖 9 中所示。在此情況下， $WD1$ 、 $WD2$ 、 $WD3$ 以及 $WD4$ 變得顯著。因此，藉由等式 11 所表示之銳截止濾波（sharp filtering）而增加 Y 分量之分離，其減小 C 分量之對角通頻帶。

PAL 模式中在對角方向中對輸入視訊訊號進行濾波以增加 Y 分量之分離的機制不同於 NTSC 模式中所使用之機制。

圖 11A 以及 11B 展示在 PAL 模式中如何量測色度訊號相位之對角變化。參看圖 11A 以及 11B，對角方向中鄰近像素之 C 分量具有相反相位。具體而言，當中心像素之相位為 0 或 180° （圖 11A 中的 +U 或 -U）時，具有相反相位之鄰近像素位於如圖 11A 中所示之第一對角方向中。當

中心像素之相位為 90° 或 270° (圖 11B 中的 +v 或 -v) 時，具有相反相位之鄰近像素位於如圖 11B 中所示之第二對角方向中。

圖 12 為根據本發明之另一實施例的為 PAL 模式操作而最優化之視訊訊號處理裝置 1200 的方塊圖。參看圖 12，視訊訊號處理裝置 1200 包括一記憶體 310、一權重判定單元 1220、一濾波器 1230、一組合器 1250 以及一減法器 340。視訊訊號處理裝置 1200 之操作類似於圖 3 中所說明之視訊訊號處理裝置之操作，且因此以下僅描述視訊訊號處理裝置 1200 之有區別的部分 1220、1230 以及 1250。

較佳地，視訊訊號處理裝置 1200 在 PAL 系統中（在 PAL 模式中）應用於複合訊號。

濾波器 1230 包括一第一 2D BPF 1231 以及一第二 2D BPF 1232。第一 2D BPF 1231 之操作相同於圖 3 中所說明之 2D BPF 330 之操作。因此，第一 2D BPF 1231 使用由第一多個權重係數 W_u 、 W_d 、 W_l 以及 W_r 之組合所組成的水平/垂直係數罩碼 ($h_{hv}(i, j)$) 來進行等式 3 之卷積，以產生第一 C 訊號 ($C_{hv}(i, j)$)。第二 2D BPF 1232 使用一由對應於第三多個權重係數 W_u 、 W_d 、 W_l 以及 W_r 之組合的水平/對角權重係數所組成的水平/對角係數罩碼。

此處，權重判定單元 1220 除了產生由等式 8 所表示之第一多個權重係數之外，亦使用自記憶體 310 所輸入之多個水平掃描線資料項（例如，用於五個每第二個水平掃描線之資料）來產生第三多個權重係數 W_u 、 W_d 、 W_l 以及

Wr 與第四多個權重係數 W1 以及 W2。使用計算第一多個權重係數 Wu、Wd、Wl 以及 Wr 之方法來計算第三多個權重係數 Wu、Wd、Wl 以及 Wr。然而，使用與用於計算第一多個權重係數 Wu、Wd、Wl 以及 Wr 之資料不相同的像素資料來計算第三多個權重係數 Wu、Wd、Wl 以及 Wr。

根據中心像素之 C 分量相位是 0/180° 還是 90°/270° 來使用等式 13 或等式 14 之水平/對角係數罩碼。藉由等式 13 或 14 來表示水平/對角係數罩碼 ($h_{hd}(i, j)$)。

[等式 13]

$$h_{hd}(i, j) = \begin{bmatrix} Wu \cdot Wl & 0 & Wu & 0 & Wu \cdot Wr & 0 & 0 \\ 0 & Wl & 0 & N & 0 & Wr & 0 \\ 0 & 0 & Wd \cdot Wl & 0 & Wd & 0 & Wd \cdot Wr \end{bmatrix}$$

[等式 14]

$$h_{hd}(i, j) = \begin{bmatrix} 0 & 0 & Wu \cdot Wl & 0 & Wu & 0 & Wu \cdot Wr \\ 0 & Wl & 0 & N & 0 & Wr & 0 \\ Wd \cdot Wl & 0 & Wd & 0 & Wd \cdot Wr & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

可參考水平/對角像素資料項而使用等式 8 來獲得用於等式 13 以及 14 中之第三多個權重係數 Wu、Wd、Wl 以及 Wr。換言之，可根據對應於等式 13 以及 14 中非零元素的像素資料來判定第三多個權重係數 Wu、Wd、Wl 以及 Wr。當如等式 8 中所示使用五個像素資料時，可參考包括中心像素以及該中心像素左邊與右邊之四個像素的五個像素來判定 Wl 以及 Wr。此外，可參考對應於等式 13 以及 14 中非零對角元素的包括中心像素以及對角地位於該中心像素周圍之四個像素的五個像素來判定 Wu 以及 Wd。因此，判定 Wu 以使得其與中心像素與位於該中心像素對

角方向且在該中心像素上方之像素之間的相關性成比例。判定 W_d 以使得其與中心像素與位於該中心像素對角方向且在該中心像素下方之像素之間的相關性成比例。判定 W_l 以使得其與中心像素與位於該中心像素水平方向且在其左邊之像素之間的相關性成比例，且判定 W_r 以使得其與中心像素與位於該中心像素水平方向且在其右邊之像素之間的相關性成比例。

基於中心像素之 C 分量相位是 $0/180^\circ$ 還是 $90^\circ/270^\circ$ 來選擇且使用等式 13 或等式 14 之水平/對角係數罩碼中之一者。舉例而言，當中心像素之 C 分量相位如圖 11A 中所示為 0 或 180° 時，使用等式 13 之水平/對角係數罩碼；且當中心像素之 C 分量相位如圖 11B 中所示為 90° 或 270° 時，使用等式 14 之水平/對角係數罩碼。對應於等式 13 或等式 14 的資料窗包括來自輸入視訊訊號之三個鄰近水平掃描線的具有與中心像素之相位相同以及相反之相位的水平/對角資料。

因此，第二 2D BPF 1232 對等式 13 或等式 14 之水平/對角係數罩碼 ($h_{hd}(i, j)$) 與儲存於記憶體 310 中之相應資料窗 ($CVBS(i, j)$) 進行等式 15 之卷積以產生一第二 C 訊號 ($C_{hd}(i, j)$)。

[等式 15]

$$C_{hd}(i, j) = h_{hd}(i, j) ** CVBS(i, j)$$

組合器 1250 將由第一 2D BPF 1231 所產生之第一 C 訊號 ($C_{hv}(i, j)$) 與由第二 2D BPF 1232 所產生之第二 C 訊號 ($C_{hd}(i, j)$) 進行組合以輸出該輸入視訊訊號之最終經分

離之 C 訊號。組合器 1250 使用第四多個權重係數 W1 以及 W2 將第一以及第二 C 訊號 ($C_{hv}(i, j)$ 以及 $C_{hd}(i, j)$) 進行組合，如下等式 16 所示：

[等式 16]

$$C(i, j) = W1 \cdot C_{hv}(i, j) + W2 \cdot C_{hd}(i, j)$$

在等式 16 中，W1 與中心像素之對角相關性成反比，且 W2 與中心像素之垂直相關性成反比。W1 以及 W2 可使用等式 8 以及 9 中所使用之係數而具有形式 $W1 = A/(A+B)$ 以及 $W2 = B/(A+B)$ 。此處，當在對角方向中獲得 A 時，其表示對角變化且對應於等式 8 中所使用之 Difv，且 B 表示垂直變化且對應於一與等式 8 中之 Difv 成比例的值。

當該垂直變化小於該對角變化時，將一相對較大之權重應用於第一 C 訊號 ($C_{hv}(i, j)$)，其是基於垂直/水平係數單碼 ($h_{hv}(i, j)$)。另一方面，當該對角變化小於該垂直變化時，將一相對較大之權重應用於第二 C 訊號 ($C_{hd}(i, j)$)，其是基於垂直/對角係數單碼 ($h_{hd}(i, j)$)。僅使用與當前處理中心像素具有高相關性的像素來產生第一以及第二 C 訊號 ($C_{hv}(i, j)$ 以及 $C_{hd}(i, j)$)。因此，使產生於自組合器 1250 所輸出之最終經分離之 C 訊號中的假影最小化。

減法器 340 自當前處理輸入訊號 ($CVBS(i, j)$) 減去由組合器 1250 所輸出之最終經分離之 C 訊號以獲得 Y 訊號，其是如下等式 17 中表示：

[等式 17]

$$Y(i, j) = CVBS(i, j) - C(i, j)$$

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以

限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

本發明之以上及其它特徵是藉由參看隨附圖式來詳細地描述其例示性實施例而將變得更顯而易見，在該等隨附圖式中展示本發明之例示性實施例。然而，本發明可以許多不同形式來體現且不應被解釋為限於本文所陳述之實施例；相反，提供此等實施例以使得此揭露將為徹底且完全的，且將會將本發明之概念完全傳達至熟習此項技術者。在所有圖式中，類似的參考數字表示類似的元件，且：

圖 1 為一習知視訊訊號處理裝置之方塊圖。

圖 2 為另一習知視訊訊號處理裝置之方塊圖。

圖 3 為根據本發明之一實施例之視訊訊號處理裝置的方塊圖。

圖 4 展示一 NTSC 系統之色度訊號相位。

圖 5 展示一 PAL 系統之色度訊號相位。

圖 6 為用於解釋像素之垂直變化的圖。

圖 7 為用於解釋像素之水平變化的圖。

圖 8A 為用於解釋當影像中之邊緣垂直地延伸時之濾波的圖。

圖 8B 為用於解釋當影像中之邊緣水平地延伸時之濾波的圖。

圖 8C 為用於解釋在一般（無邊緣）情況下之濾波的

圖。

圖 9 展示用於解釋視訊訊號之 C 以及 Y 分量的頻譜特徵。

圖 10 為根據本發明之另一實施例之視訊訊號處理裝置的方塊圖。

圖 11A 以及 11B 展示 PAL 系統之色彩（色度）訊號相位之對角變化。

圖 12 為根據本發明之另一實施例之視訊訊號處理裝置的方塊圖。

【主要元件符號說明】

100、200、300、1000、1200 視訊訊號處理裝置

110 梳形濾波器

120 一維帶通濾波器（1D-BPF）

130、320、1020、1220 權重判定單元

140、1250 組合器

150、220、340 減法器

210、330、1030、1231、1232 二維帶通濾波器（2D-BPF）

230 後處理器

310 記憶體

311、312、313、314 儲存單元

1230 濾波器/二維帶通濾波器（2D-BPF）

五、中文發明摘要：

一種用於 Y/C 分離之適應性數位視訊訊號處理裝置與方法。在該視訊訊號處理裝置中，一適應性 2D BPF 藉由根據一影像在垂直方向以及水平方向中之局部特徵（例如，基於該影像中之一邊緣延伸之方向）而選擇之梳形濾波以及帶通濾波來進行 Y/C 分離。在一般情況下，該適應性 2D BPF 執行 2D 帶通濾波。該 2D BPF 以一連續方式來適應性地執行各種濾波操作之一系列選擇。

六、英文發明摘要：

An adaptive digital video signal processing apparatus and method for Y/C separation. In the video signal processing apparatus, an adaptive 2D BPF carries out Y/C separation through comb filtering and bandpass filtering selected according to local characteristics of an image (e.g., based on the direction in which an edge in the image extends) in vertical and horizontal directions. The adaptive 2D BPF performs 2D bandpass filtering in general case. The 2D BPF adaptively executes a series of selections of the various filtering operations in a continuous manner.

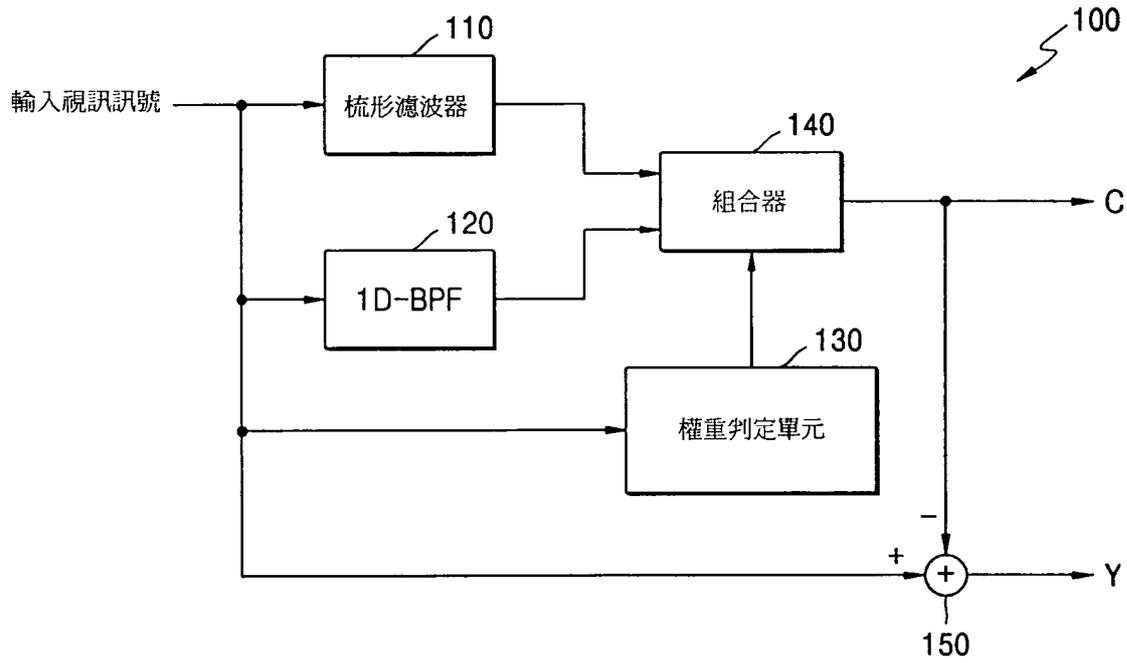


圖 1

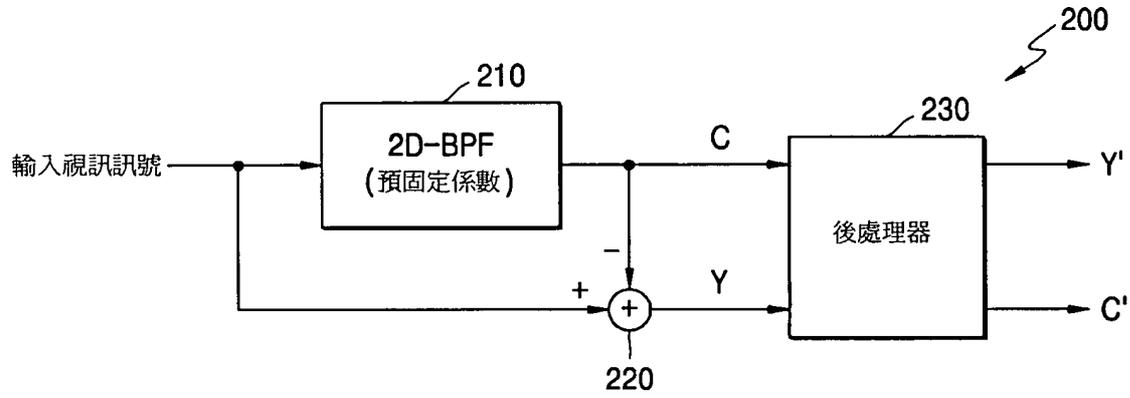


圖 2

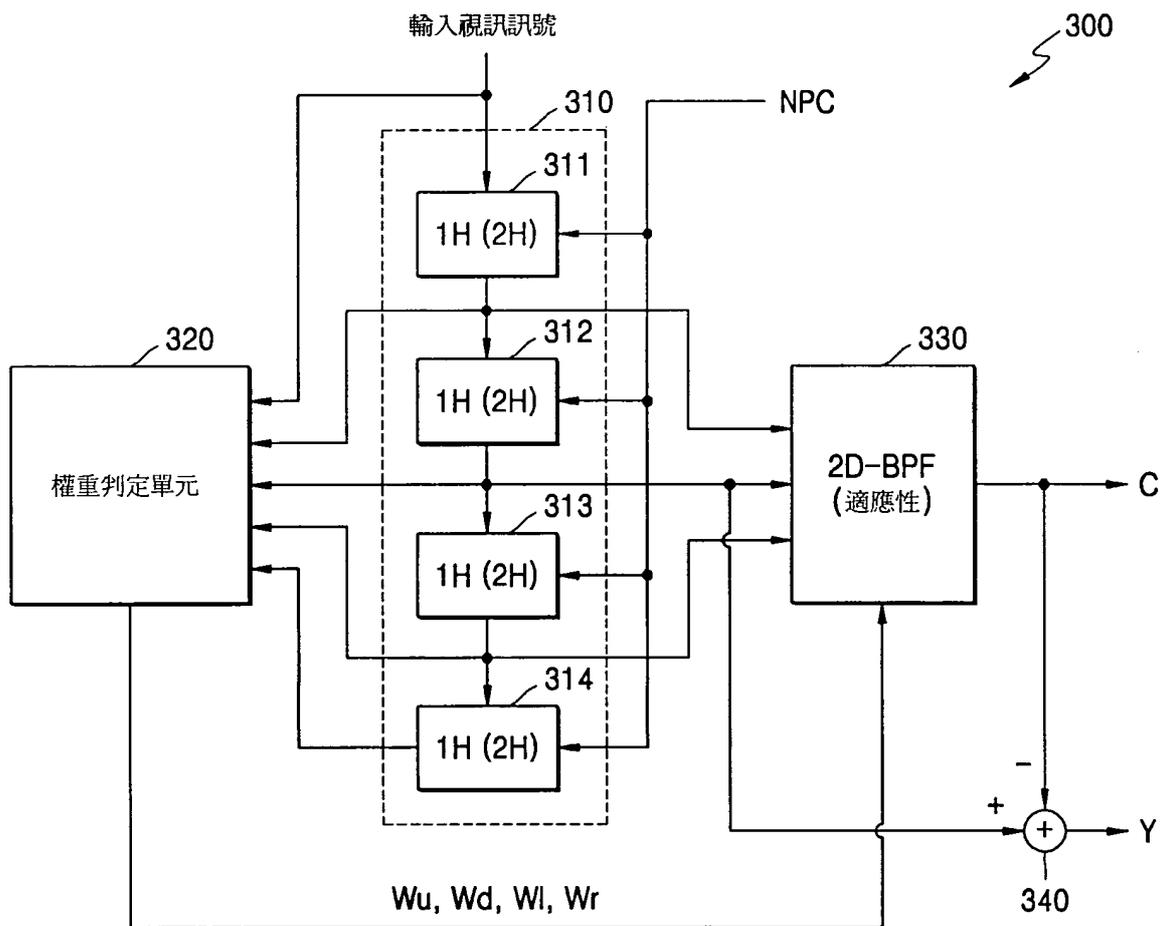


圖 3

+U	+V	-U	-V	+U
-U	-V	+U	+V	-U
+U	+V	-U	-V	+U

圖 4

+u	-v	-u	+v	+u
+v	-u	-v	+u	+v
-u	+v	+u	-v	-u
-v	+u	+v	-u	-v
+u	-v	-u	+v	+u

圖 5

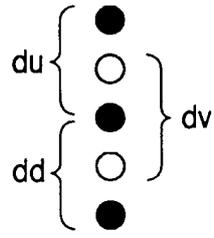


圖 6

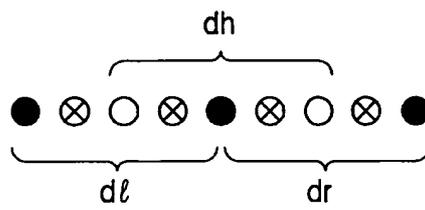


圖 7

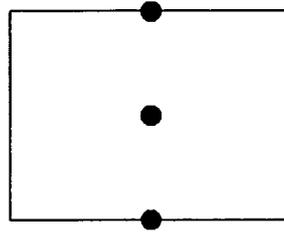


圖 8A

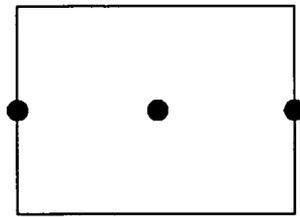


圖 8B

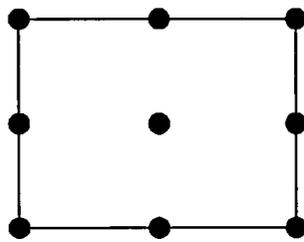


圖 8C

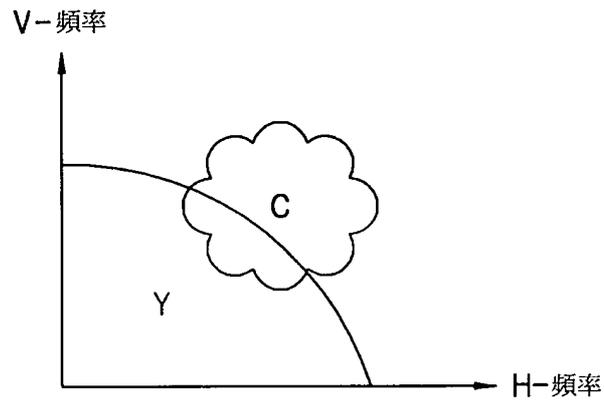


圖 9

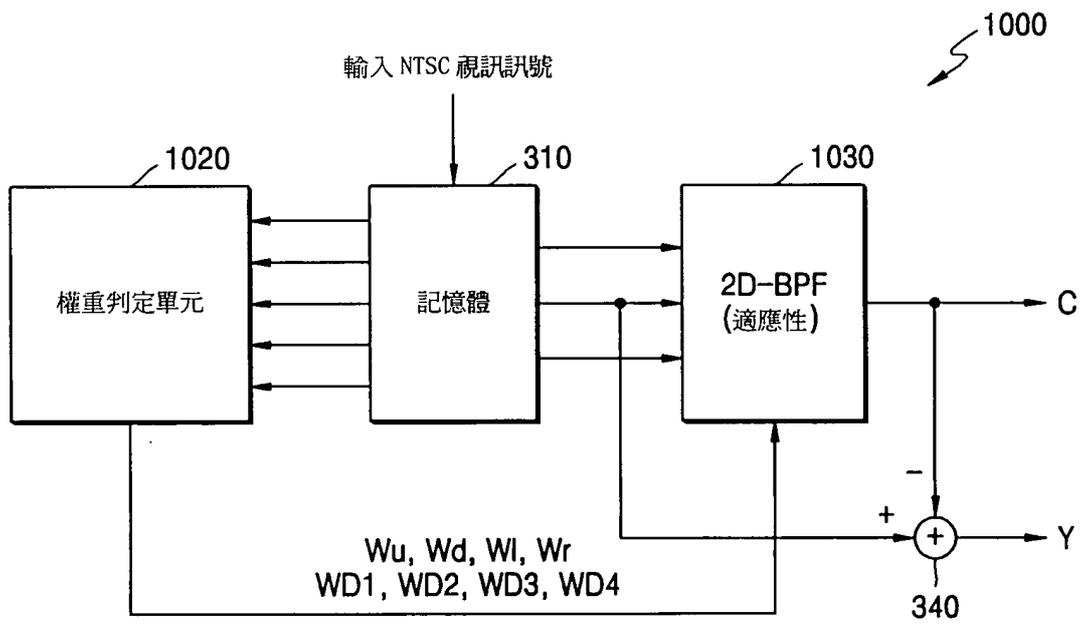


圖 10

+U	+V	-U	-V	+U	+V	-U
-V	-U	+V	+U	-V	-U	+V
-U	-V	+U	+V	-U	-V	+U

圖 11A

-V	+U	+V	-U	-V	+U	+V
+U	-V	-U	+V	+U	-V	-U
+V	-U	-V	+U	+V	-U	-V

圖 11B

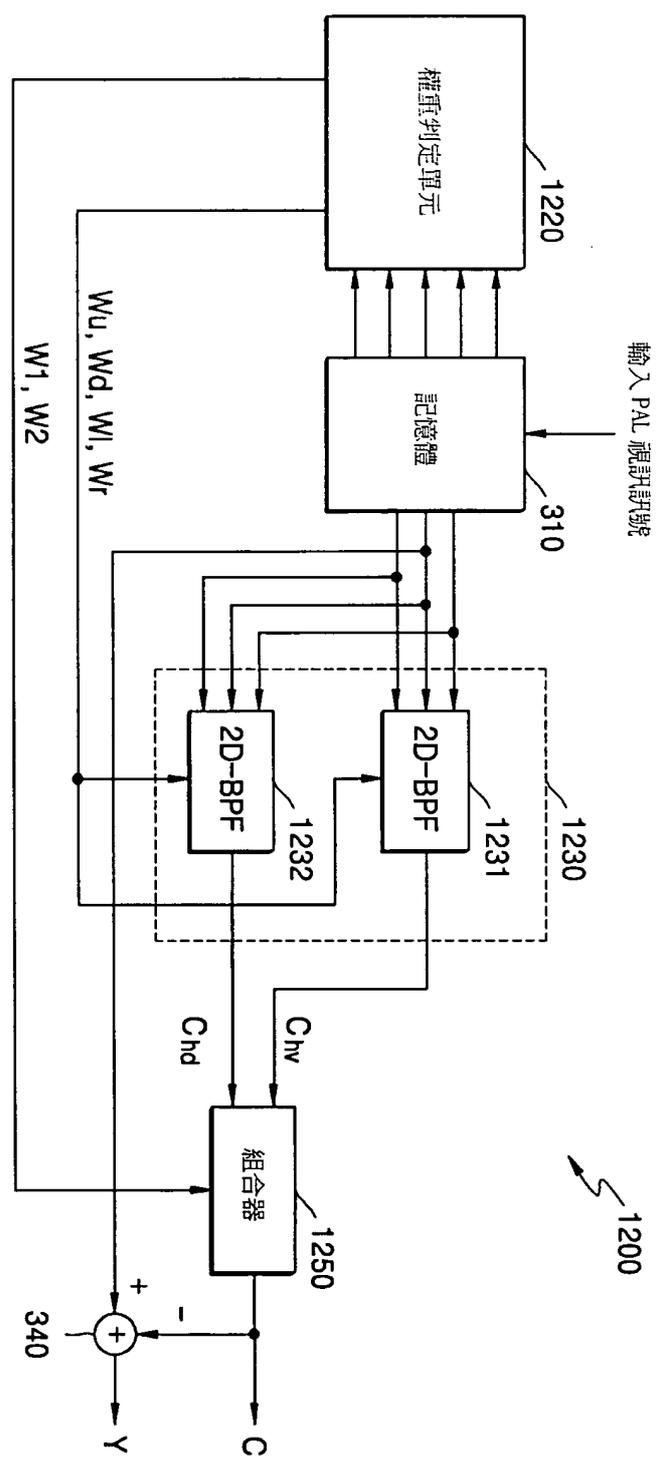


圖 12

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖(3)。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

300 視訊訊號處理裝置

310 記憶體

311、312、313、314 儲存單元

320 權重判定單元

330 二維帶通濾波器 (2D-BPF)

340 減法器

八、本案若有化學式時，請揭露最能顯示發明特徵的化學式：

無

十、申請專利範圍：

1.一種視訊訊號處理裝置，包含：

一記憶體，其經組態以儲存對應於一複合輸入視訊訊號之多個水平掃描線的數位資料；

一權重判定單元，其經組態以使用前述數位資料來產生第一多個權重係數；以及

一濾波器，其經組態以藉由將前述第一多個權重係數所組成的一水平/垂直係數罩碼與前述數位資料之一相應資料窗進行卷積來產生前述輸入視訊訊號之一 C 訊號，

其中，所述之第一多個權重係數包括 W_u 、 W_d 、 W_l 與 W_r ，

其中，當輸入視訊訊號之局部特徵指示高垂直相關性時， W_u 與 W_d 變得比 W_r 與 W_l 大，使得該濾波器進行梳形濾波，

其中，當輸入視訊訊號之局部特徵指示高水平相關性時， W_r 與 W_l 變得比 W_u 與 W_d 大，使得該濾波器執行 1D 帶通濾波，且

其中，當輸入視訊訊號之局部特徵指示垂直與水平方向兩者中之高或低相關性時，所有係數 W_u 、 W_d 、 W_l 以及 W_r 均顯著，使得該濾波器執行 2D 帶通濾波。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之視訊訊號處理裝置，其中當前述輸入視訊訊號之局部特徵指示高垂直相關性時，前述濾波器進行梳形濾波。

3.如申請專利範圍第 2 項所述之視訊訊號處理裝置，其中當前述輸入視訊訊號之前述局部特徵指示高水平相關性時，前述濾波器進行帶通濾波。

4.如申請專利範圍第 1 項所述之視訊訊號處理裝置，其中當前述輸入視訊訊號之前述局部特徵指示水平與垂直方向兩者中之高或低相關性時，前述濾波器進行 2D 帶通濾波。

5.如申請專利範圍第 1 項所述之視訊訊號處理裝置，其中前述係數罩碼對應於前述資料窗，前述資料窗包括：自一中心像素垂直地以及水平地安置之像素資料，其具有與前述中心像素之相位相反的 C 分量相位；以及自前述中心像素對角地安置之像素資料，其具有與前述中心像素之前述相位相同的 C 分量相位。

6.如申請專利範圍第 5 項所述之視訊訊號處理裝置，其中前述複合輸入視訊訊號為一 NTSC 複合訊號。

7.如申請專利範圍第 5 項所述之視訊訊號處理裝置，其中前述第一多個權重係數包括一與前述中心像素之垂直以及向上相關性成比例的第一係數、一與前述中心像素之垂直以及向下相關性成比例的第二係數、一與前述中心像素之水平以及向左相關性成比例的第三係數、以及一與前述中心像素之水平以及向右相關性成比例的第四係數。

8.如申請專利範圍第 1 項所述之視訊訊號處理裝置，其中前述係數罩碼對應於前述資料窗，前述資料窗包括：自一中心像素垂直地以及水平地安置之像素資料，其具有與前述中心像素之相位相反的 C 分量相位；以及自前述中心像素對角地安置之像素資料，其具有與前述中心像素之前述相位相同的 C 分量相位；且其中前述像素安置於前述

輸入視訊訊號之連續多個水平掃描線中之每第二個線中，包括含有前述中心像素之前述水平掃描線。

9.如申請專利範圍第 8 項所述之視訊訊號處理裝置，其中前述複合輸入視訊訊號為一 PAL 複合訊號。

10.如申請專利範圍第 8 項所述之視訊訊號處理裝置，其中前述第一多個權重係數包括一與前述中心像素之垂直以及向上相關性成比例的第一係數、一與前述中心像素之垂直以及向下相關性成比例的第二係數、一與前述中心像素之水平以及向左相關性成比例的第三係數、以及一與前述中心像素之水平以及向右相關性成比例的第四係數。

11.如申請專利範圍第 1 項所述之視訊訊號處理裝置，其中前述權重判定單元使用前述數位資料來進一步產生第二多個權重係數，且前述濾波器將前述第一 C 訊號與一由前述第二多個權重係數所組成之對角係數罩碼進行卷積並輸出卷積結果作為前述輸入視訊訊號之經分離之 C 訊號。

12.如申請專利範圍第 11 項所述之視訊訊號處理裝置，其中前述複合輸入視訊訊號為一 NTSC 複合訊號。

13.如申請專利範圍第 11 項所述之視訊訊號處理裝置，其中前述第二多個權重係數包括一與自一中心像素安置於一第一對角方向中之至少一像素與前述中心像素之間之一相關性成比例的第一係數、一與自前述中心像素安置於一第二對角方向中之至少一像素與前述中心像素之間之一相關性成比例的第二係數、一與自前述中心像素安置於

一第三對角方向中之至少一像素與前述中心像素之間之一相關性成比例的第三係數、以及一與自前述中心像素安置於一第四對角方向中之至少一像素與前述中心像素之間之一相關性成比例的第四係數。

14.如申請專利範圍第 1 項所述之視訊訊號處理裝置，其中前述權重判定單元使用前述數位資料來進一步產生第二多個權重係數以及第三多個權重係數，且前述濾波器將一由前述第二多個權重係數所組成之水平/對角係數罩碼與前述數位資料之一相應資料窗進行卷積以產生一第二 C 訊號。

15.如申請專利範圍第 14 項所述之視訊訊號處理裝置，其中前述複合輸入視訊訊號為一 PAL 複合訊號。

16.如申請專利範圍第 14 項所述之視訊訊號處理裝置，其中前述資料窗包括安置於前述輸入視訊訊號之連續多個前述水平掃描線中且具有與前述中心像素之前述相位相同以及相反之相位的像素資料，根據前述中心像素之前述 C 分量相位是 $0^\circ/180^\circ$ 還是 $90^\circ/270^\circ$ ，前述像素與前述中心像素分離。

17.如申請專利範圍第 14 項所述之視訊訊號處理裝置，其中前述第二多個權重係數包括一與前述中心像素之對角以及對角向上相關性成比例的第一係數、一與前述中心像素之對角以及對角向下相關性成比例的第二係數、一與前述中心像素之水平以及向左相關性成比例的第三係數、以及一與前述中心像素之水平以及向右相關性成比例

的第四係數；且前述第三多個權重係數包括一與前述中心像素之一垂直相關性成反比的第一係數、以及一與前述中心像素之一對角相關性成反比的第二係數。

18.如申請專利範圍第 14 項所述之視訊訊號處理裝置，更包含一組合器，前述組合器經組態以將由前述第三多個權重係數所加權的前述第一與第二 C 訊號進行組合並輸出組合結果作為前述輸入視訊訊號之前述經分離之 C 訊號。

19.一種視訊訊號處理方法，包括：

儲存對應於一輸入視訊訊號之多個水平掃描線的數位資料；

產生得自前述數位資料的第一多個權重係數；以及

藉由將由前述第一多個權重係數所組成的一水平/垂直係數罩碼與前述數位資料之一相應資料窗進行卷積而產生前述輸入視訊訊號之一 C 訊號，

其中，所述之第一多個權重係數包括 W_u 、 W_d 、 W_l 與 W_r ，

其中，當輸入視訊訊號之局部特徵指示高垂直相關性時， W_u 與 W_d 變得比 W_r 與 W_l 大，使得該濾波器進行梳形濾波，

其中，當輸入視訊訊號之局部特徵指示高水平相關性時)， W_r 與 W_l 變得比 W_u 與 W_d 大，使得該濾波器執行 1D 帶通濾波，且

其中，當輸入視訊訊號之局部特徵指示垂直與水平方向兩者中之高或低相關性時，所有係數 W_u 、 W_d 、 W_l 以及 W_r 均顯著，使得該濾波器執行 2D 帶通濾波。

20.如申請專利範圍第 19 項所述之視訊訊號處理方法，其中當前述輸入視訊訊號之局部特徵指示高垂直相關性時進行梳形濾波。

21.如申請專利範圍第 20 項所述之視訊訊號處理方法，其中當前述輸入視訊訊號之前述局部特徵指示高水平相關性時進行帶通濾波。

22.如申請專利範圍第 19 項所述之視訊訊號處理方法，其中當前述輸入視訊訊號之前述局部特徵指示水平與垂直方向兩者中之高或低相關性時執行 2D 帶通濾波。

23.如申請專利範圍第 19 項所述之視訊訊號處理方法，其中前述係數罩碼對應於前述資料窗，前述資料窗包括：

自一中心像素垂直地以及水平地安置之像素資料，其具有與前述中心像素之相位相反的 C 分量相位；以及

自前述中心像素對角地安置之像素資料，其具有與前述中心像素之前述相位相同的 C 分量相位；

其中前述像素安置於前述輸入視訊訊號之連續多個前述水平掃描線中。

24.如申請專利範圍第 23 項所述之視訊訊號處理方法，其中前述輸入視訊訊號為一 NTSC 訊號。

25.如申請專利範圍第 23 項所述之視訊訊號處理方法，其中前述第一多個權重係數包括：

一與前述中心像素之垂直以及向上相關性成比例的第一係數；

一與前述中心像素之垂直以及向下相關性成比例的
第二係數；

一與前述中心像素之水平以及向左相關性成比例的
第三係數；以及

一與前述中心像素之水平以及向右相關性成比例的
第四係數。

26.如申請專利範圍第 19 項所述之視訊訊號處理方法，其中前述係數罩碼對應於前述資料窗，前述資料窗包括自一中心像素垂直地以及水平地安置之像素資料，前述資料具有與前述中心像素之相位相反的 C 分量相位，且前述資料窗更包括自前述中心像素對角地安置之像素資料，前述資料具有與前述中心像素之前述相位相同的 C 分量相位；且

其中前述像素安置於前述輸入視訊訊號之連續多個水平掃描線中之每第二個線中，包括含有前述中心像素之前述水平掃描線。

27.如申請專利範圍第 26 項所述之視訊訊號處理方法，其中前述輸入視訊訊號為一 PAL 訊號。

28.如申請專利範圍第 26 項所述之視訊訊號處理方法，其中前述第一多個權重係數包括一與前述中心像素之垂直以及向上相關性成比例的第一係數、一與前述中心像素之垂直以及向下相關性成比例的第二係數、一與前述中心像素之水平以及向左相關性成比例的第三係數、以及一與前述中心像素之水平以及向右相關性成比例的第四係

數。

29.如申請專利範圍第 19 項所述之視訊訊號處理方法，更包括：

使用前述數位資料來產生第二多個權重係數；以及

將前述第一 C 訊號與一由前述第二多個權重係數所組成的對角係數罩碼進行卷積並輸出卷積結果作為前述輸入視訊訊號之經分離之 C 訊號。

30.如申請專利範圍第 29 項所述之視訊訊號處理方法，其中前述輸入視訊訊號為一 NTSC 訊號。

31.如申請專利範圍第 29 項所述之視訊訊號處理方法，其中前述第二多個權重係數包括：一與前述中心像素與自前述中心像素安置於一第一對角方向中之至少一像素之間之一相關性成比例的第一係數；一與前述中心像素與自前述中心像素安置於一第二對角方向中之至少一像素之間之一相關性成比例的第二係數；一與前述中心像素與自前述中心像素安置於一第三對角方向中之至少一像素之間之一相關性成比例的第三係數；以及一與前述中心像素與自前述中心像素安置於一第四對角方向中之至少一像素之間之一相關性成比例之第四係數。

32.如申請專利範圍第 19 項所述之視訊訊號處理方法，更包括：

使用前述數位資料來產生第二多個權重係數以及第三權重係數；以及

將一由前述第二多個權重係數所組成之水平/對角係

數罩碼與前述數位資料之一相應資料窗進行卷積以產生一第二 C 訊號。

33.如申請專利範圍第 32 項所述之視訊訊號處理方法，其中將前述視訊訊號處理方法應用於一 PAL 訊號。

34.如申請專利範圍第 32 項所述之視訊訊號處理方法，其中前述資料窗對應於前述水平/對角係數罩碼且包括具有與前述中心像素之前述相位相同以及相反之相位的像素資料，根據前述中心像素之前述 C 分量相位是 $0^{\circ}/180^{\circ}$ 還是 $90^{\circ}/270^{\circ}$ ，前述像素在前述水平/對角方向中與前述中心像素分離。

35.如申請專利範圍第 32 項所述之視訊訊號處理方法，其中：

前述第二多個權重係數包括：一與前述中心像素之對角以及對角向上相關性成比例的第一係數；一與前述中心像素之對角以及對角向下相關性成比例的第二係數；一與前述中心像素之水平以及向左相關性成比例的第三係數；以及一與前述中心像素之水平以及向右相關性成比例的四係數；且其中

前述第三多個權重係數包括：一與前述中心像素之一垂直相關性成反比的第一係數、以及一與前述中心像素之一對角相關性成反比的第二係數。

36.如申請專利範圍第 32 項所述之視訊訊號處理方法，更包括：根據前述第三多個權重係數而將前述第一以及第二 C 訊號進行組合並輸出組合結果作為前述輸入視訊

訊號之前述經分離之 C 訊號。