

# 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：94135714

※ 申請日期：94.10.13

※ IPC 分類：H04N 9/77(2006.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

應用於影像傳輸系統之訊號分離裝置及相關方法 /

SIGNAL SEPARATION APPARATUS APPLIED IN IMAGE  
TRANSMISSION SYSTEM AND RELATED METHOD

## 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)

新竹科學園區工業東九路二號 / 2 Industry E. Rd. IX, Science-Based  
Industrial Park, HsinChu, Taiwan, R.O.C.

國 籍：(中文/英文)

中華民國 / TWN

## 三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 熊家豪 / HSIUNG, CHIA-HAO

國 籍：(中文/英文)

1. 中華民國 / TWN

#### 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】

本發明係提供一種訊號分離裝置及相關方法，尤指一種應用於影像傳輸系統之訊號分離裝置及相關方法。

### 【先前技術】

彩色電視機問市至今已逾五十年了，彩色電視機所使用的複合影像訊號(composite video signal)包含一亮度訊號(luminance signal)以及一色度訊號(chrominance signal)，其中亮度訊號之頻率範圍係介於 0Hz 至 5.5MHz 之間，而色度訊號係被調變於一載波(carrier)上，且該載波之頻率範圍係介於 3.58MHz 至 4.43MHz 之間。由此可知，當彩色電視機自連接頭，例如：AV 端子，接收上述複合影像訊號時亮度訊號與色度訊號的頻譜係彼此重疊。因此，如何將色度訊號及亮度訊號自複合影像訊號中分離出來一直是彩色電視機之發展重點，而上述將亮度訊號 Y 與彩度訊號 C 進行分離的運作即為業界所習知的 Y/C 分離 (Y/C separation)。

習知技術係利用線性濾波器或梳型濾波器來進行 Y/C 分離，使用線性濾波器來分離色度訊號以及亮度訊號的運作方式十分簡單，但是由於色度訊號的頻譜係與亮度訊號重疊，因此其缺點在於會將高頻的亮度訊號誤判成色度訊號，由於高頻的亮度訊號一般係表示影像的輪廓，所以使用線性濾波器來進行 Y/C 分離會使影像的輪廓變模糊，同時在輪廓的附近容易產生格狀或條狀的顏

色反差。為解決上述問題，目前業界主要係採用梳型濾波器來進行 Y/C 分離。當使用梳型濾波器來進行 Y/C 分離時，習知視訊解碼器必須先判定一畫面中目標位置之影像係為一靜止 (still) 影像，然後才能利用三維梳型濾波器 (3D Comb filter) 來對該目標位置之影像訊號進行圖場間 (inter-field) Y/C 分離。如果判定該目標位置之影像不是靜止影像時，則會利用一維或二維梳型濾波器 (1D or 2D Comb filter) 進行圖場內 (intra-field) Y/C 分離。相較於線性濾波器，梳型濾波器雖然可獲得較佳的 Y/C 分離結果，但是其運作也相對複雜許多。

## 【發明內容】

因此，本發明的目的之一在於提供一種訊號分離裝置及相關方法以解決上述問題。

本發明之一實施例係揭露一種應用於影像傳輸系統之訊號分離裝置，用來自一類比複合影像訊號中擷取出一彩度訊號。該訊號分離裝置包含有：一類比數位轉換器，用來取樣該類比複合影像訊號以產生一數位複合影像訊號；一中位數濾波器，耦接於該類比數位轉換器，用來自該數位複合影像訊號中擷取一參考亮度訊號；以及一減法器，耦接於該類比數位轉換器以及該中位數濾波器，用來依據該數位複合影像訊號以及該參考亮度訊號之差值產生該彩度訊號。

本發明之一實施例係揭露一種應用於影像傳輸系統之訊號分離方法，用來自一類比複合影像訊號中擷取出一彩度訊號。該訊號分離方法包含有：取樣該類比複合影像訊號以產生一數位複合影像訊號；依據該數位複合影像訊號進行一中位數運算以產生一參考亮度訊號；以及依據該數位複合影像訊號以及該參考亮度訊號之差值產生該彩度訊號。

由於中位數濾波器不僅可以有效過濾掉高頻的彩度訊號，更可以保留亮度訊號中對應於物體輪廓的成分，因此，使用中位數濾波器的訊號分離裝置較一般使用線性濾波器的訊號分離裝置具有更好的影像品質。此外，由於中位數濾波器的運算比習知梳形濾波器要簡單，因此本發明訊號分離裝置可以在維持影較佳像品質的前提下有效減低系統運算量。

### 【實施方式】

本發明訊號分離裝置之一實施例係利用中位數濾波器來分離較高頻的彩度訊號 C 以及亮度訊號 Y。中位數濾波器具有過濾掉大部分高頻訊號的能力，但是可以保留某些特殊高頻訊號。舉例來說，假設現有一待處理數位訊號為[12 12 12 12 18 18 18 18]，其中每一數位訊號值係代表一筆像素資料，因此 12 可視為圖框上所顯示的一種顏色；18 可視為圖框上所顯示的另一種顏色，而 12 與 18 的交界處即為圖框中一物體的輪廓。若使用一中位數濾波器與一低頻線性濾波器對數位訊號[12 12 12 12 18 18 18 18]作處

理，且中位數濾波器與低頻線性濾波器所使用的滑動窗格大小皆為 3，則像素資料[12 12 12 12 18 18 18 18]經過線性濾波器處理過後會變為[12 12 12 14 16 18 18 18]，如此一來原先銳利的輪廓會被變的較為模糊；相較之下，中位數濾波器的輸出則仍為[12 12 12 12 18 18 18 18]，由此可知以中位數濾波器的輸出結果可有效保留圖框中物體的輪廓。

請參閱第 1 圖，第 1 圖係為本發明應用於影像傳輸系統之訊號分離裝置 100 之一較佳實施例的功能方塊圖。本實施例中，訊號分離裝置 100 係自一連接頭，例如：AV 端子，接收一類比複合影像訊號 CVS\_A，並且自類比複合影像訊號 CVS\_A 中擷取出一彩度訊號 C 以及一亮度訊號 Y，並且依據彩度訊號 C 產生習知的 UV 訊號。如圖所示，訊號分離裝置 100 包含有一類比數位轉換器 102、一中位數濾波器 (median filter) 106、複數個減法器 108、112、一二維梳形濾波器 110 以及一彩度訊號解調器 114。

承上所述，類比數位轉換器 102 係取樣類比複合影像訊號 CVS\_A 以產生一數位複合影像訊號 CVS\_D，由於數位複合影像訊號 CVS\_D 係由一圖框上的複數筆像素資料所組成，故中位數濾波器 106 會對位於該圖框中每一條水平掃描線上的複數筆像素資料進行一中位數運算以產生一參考亮度訊號 RY，本實施例中，中位數濾波器 106 的運作係由下列方程式表示之：

$$RY(i,j)=\text{median}[D(i,j-N_L), D(i,j+1-N_L), \dots, D(i,j), \dots, D(i,j+1), D(i,j+N_R)]$$

方程式(一)

方程式(一)中， $D(i,j)$ 表示第  $i$  條水平掃描線上的第  $j$  筆像素資料。此外，由方程式(一)可知，本實施例係用滑動窗格(sliding window)的概念選取連續 $(N_L + N_R + 1)$ 筆像素資料的中位數，並且依據該中位數決定參考亮度訊號  $RY$  的值。請注意，中位數濾波器 106 的運作並不以本實施例為限，並且將在下文中做進一步闡述。接下來，減法器 108 便依據數位複合影像訊號  $CVS\_D$  與參考亮度訊號  $RY$  之差值產生彩度訊號  $C$ 。

為了防止彩度訊號  $C$  中仍參雜有亮度訊號  $Y$  的成分，本實施例另可採用二維梳形濾波器 110 對彩度訊號  $C$  做進一步處理並輸出更新彩度訊號  $C'$ ，由於二維梳形濾波器 110 的運作與架構皆為業界所習知，故不在此一一贅述。最後，減法器係將數位複合影像訊號  $CVS\_D$  與二維梳形濾波器 110 所輸出的更新彩度訊號  $C'$  相減以產生亮度訊號  $Y$ ，並且透過彩度訊號解調器 114 解調更新彩度訊號  $C'$  以產生習知的  $UV$  訊號。

請注意，依據本發明之申請專利範圍，訊號分離裝置 100 之架構亦可省略二維梳形濾波器 110，而直接以減法器 108 所輸出的彩度訊號進行解調以產生  $UV$  訊號，並且輔以帶止濾波器(notch filter)或低通濾波器來過濾數位複合影像訊號  $CVS\_D$  以產生亮度訊號

Y。或者，本發明訊號分離裝置亦可直接利用中位數濾波器 106 所輸出參考亮度訊號 RY 作為亮度訊號 Y，故本發明之實施並不以前述實施例為限。

以下將介紹利用帶止濾波器(notch filter)或低通濾波器來過濾數位複合影像訊號 CVS\_D 以產生亮度訊號 Y 的實施例，請繼續參閱第 2 圖，第 2 圖係為本發明應用於影像傳輸系統之訊號分離裝置 200 之另一實施例的功能方塊圖。如圖所示，訊號分離裝置 200 包含有一類比數位轉換器 202、一濾波器 204、一中位數濾波器 206、一減法器 208、一二維梳形濾波器 210 以及一彩度訊號解調器 214。訊號分離裝置 200 與訊號分離裝置 100 的主要不同點在於訊號分離裝置 200 係利用濾波器 204 來過濾出亮度訊號 Y，因此，本實施例中濾波器 204 可為一帶止濾波器或一低通濾波器，由於利用帶止濾波器或一低通濾波器來濾出亮度訊號 Y 的做法係為業界所習知，故不在此一一贅述。

請特別注意，本發明所使用的中位數濾波器 106、206 係為一業界所習知的元件，其運作方式並不以上述實施例為限。舉例來說，由 Al Bovik 所撰寫的 “Handbook of Image & Video Processing ”，其中第 83 頁中便提出一種加權式中位數濾波器 (weighted median smoother)。假設加權式中位數濾波器所使用滑動窗格大小維 5 為；加權向量為[1,2,3,2,1]，當滑動窗格內的數值為 [12,11,21,22,8]時，數值 21 的權重最高而數值 12 與 8 的權重最低。

此時加權式中位數濾波器會從依據各個數值的權重產生一個新的集合[12,11,11,21,21,21,22,22,8]，並且從新的集合中選取一中位數。此外，第 82 頁中亦提出一種遞迴式中位數濾波器(recursive median smoother)，其運作係如下列方程式表示：

$$y(n)=\text{median}[y(n-2),y(n-1),x(n),x(n+1),x(n+2)]$$

方程式(二)

由方程式(二)，遞迴式中位數濾波器的主要特性在於會將進行中位數運算的結果取代原先輸入的數值，例如：用  $y(n)$  取代  $x(n)$ 。除了加權式中位數濾波器以及遞迴式中位數濾波器外，其他具有資料排序功能之濾波器亦可應用於本發明訊號分離裝置以實施中位數濾波器的功能。此外，本發明訊號分離裝置於運作時可利用儲存單元（如緩衝記憶體）來緩衝儲存所要處理的資料以配合各個運作單元的運算時序，由於儲存單元之利用係本技術領域者所習知，故在此不予贅述。

總而言之，由於中位數濾波器不僅可以有效過濾掉高頻的彩度訊號，更可以保留亮度訊號中對應於物體輪廓的成分，因此，本發明係利用一中位數濾波器產生一參考亮度訊號，進而依據該參考亮度訊號產生一彩度訊號。

以上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化與修飾，皆應屬本發明之涵蓋範圍。

## 【圖式簡單說明】

第 1 圖係為本發明應用於影像傳輸系統之訊號分離裝置之一較佳實施例的功能方塊圖。

第 2 圖係為本發明訊號分離裝置之另一實施例的功能方塊圖。

## 【主要元件符號說明】

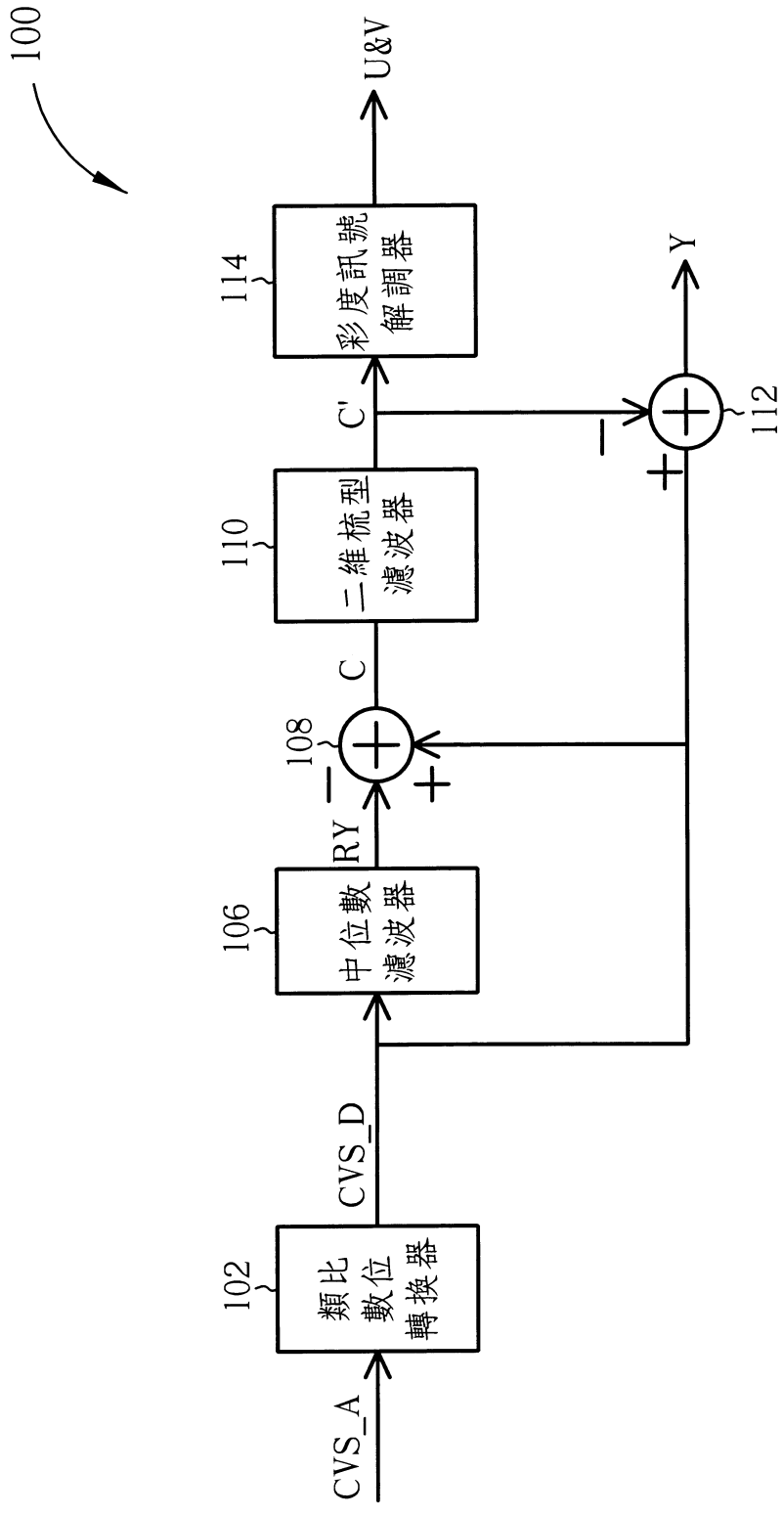
100、200	訊號分離裝置	102、202	類比數位轉換器
106、206	中位數濾波器	108、112、208	減法器
110、210	二維梳形濾波器	114、214	彩度訊號解調器
204	濾波器		

### 五、中文發明摘要：

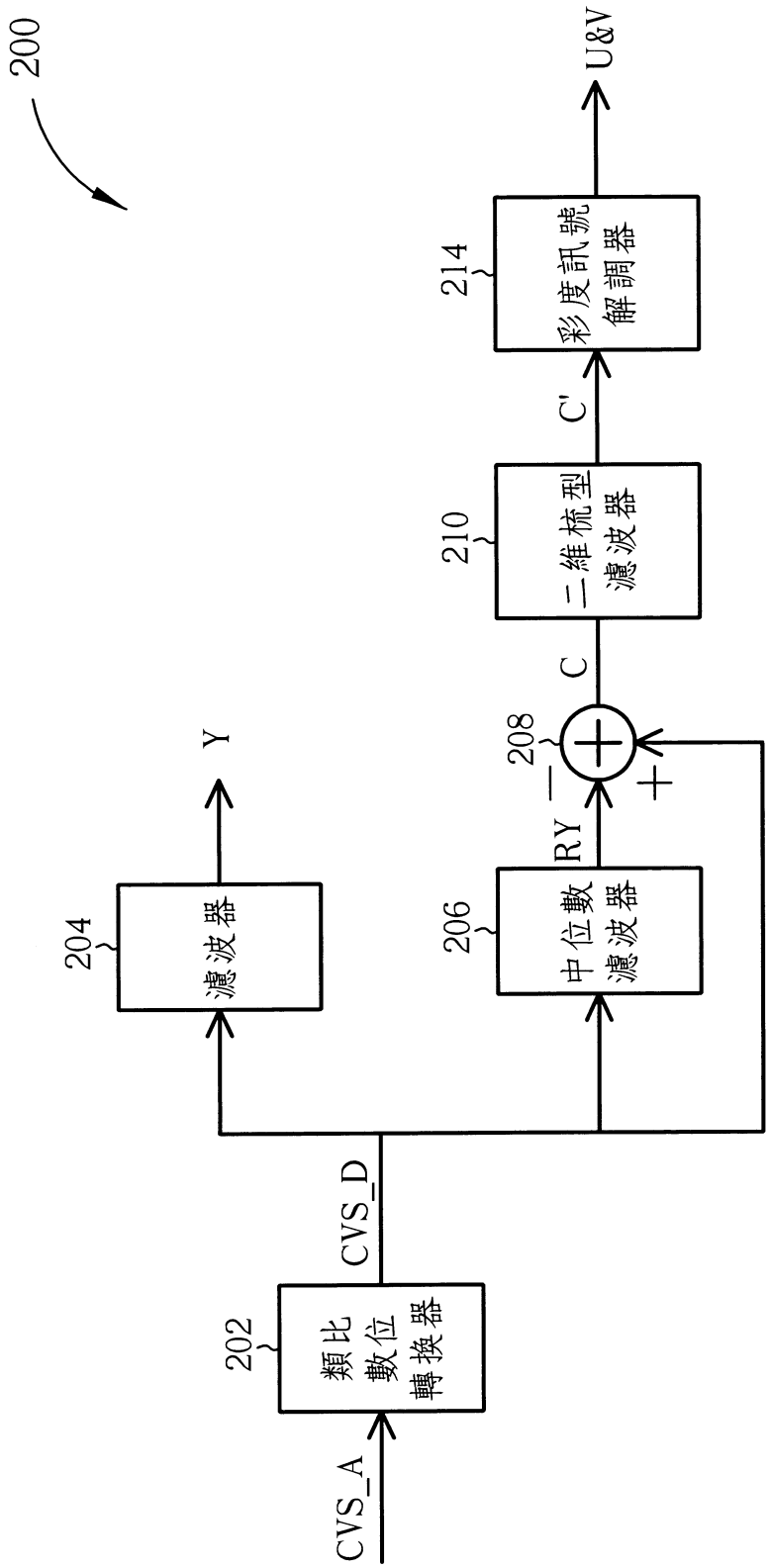
本發明係揭露一種應用於影像傳輸系統之訊號分離裝置及相關方法，用來自一類比複合影像訊號中擷取出一彩度訊號。該訊號分離裝置包含有：一類比數位轉換器，用來取樣該類比複合影像訊號以產生一數位複合影像訊號；一中位數濾波器，耦接於該類比數位轉換器，用來自該數位複合影像訊號中擷取出一參考亮度訊號；以及一減法器，耦接於該類比數位轉換器以及該中位數濾波器，用來依據該數位複合影像訊號以及該參考亮度訊號之差值產生該彩度訊號。

### 六、英文發明摘要：

A signal separation apparatus applied in an image transmission system for extracting a chrominance signal from an analog composite video signal and a related method are disclosed. The signal separation apparatus comprises an analog to digital converter for generating a digital composite video signal by sampling the analog composite video signal, a median filter, coupled to the analog to digital converter, for extracting a reference luminance signal from the digital composite video signal, and a subtractor, coupled to the analog to digital converter and the median filter, for generating the chrominance signal according to the difference between the digital composite video signal and the reference luminance signal.



第1圖



第2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	訊號分離裝置	102	類比數位轉換器
106	中位數濾波器	108、112	減法器
110	二維梳形濾波器	114	彩度訊號解調器

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

## 十、申請專利範圍：

1. 一種應用於影像傳輸系統之訊號分離裝置，用來自一類比複合影像訊號 (composite video signal) 中擷取出一彩度訊號，該訊號分離裝置包含有：
  - 一類比數位轉換器，用來取樣該類比複合影像訊號以產生一數位複合影像訊號；
  - 一中位數濾波器 (median filter)，耦接於該類比數位轉換器，用來依據該數位複合影像訊號產生一參考亮度訊號；以及
  - 一減法器，耦接於該類比數位轉換器以及該中位數濾波器，用來依據該數位複合影像訊號以及該參考亮度訊號之差值產生該彩度訊號。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之訊號分離裝置，其中該參考亮度訊號係作為該類比複合影像訊號中之一亮度訊號。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之訊號分離裝置，其另包含有：
  - 一梳形濾波器，耦接於該減法器，用來依據該彩度訊號以產生一更新彩度訊號；以及
  - 一減法器，耦接於該梳形濾波器以及該類比數位轉換器，用來依據該數位複合影像訊號以及該更新彩度訊號之差值產生該類比複合影像訊號中之一亮度訊號。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之訊號分離裝置，其進一步包含：

一帶止濾波器 (notch filter) 或一低通濾波器，用來濾波該數位複合影像訊號以產生該類比複合影像訊號中之一亮度訊號。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之訊號分離裝置，其中該數位複合影像訊號包含有對應於一圖框(frame)上之至少一水平掃描線的複數筆像素資料，且該中位數濾波器會對位於同一該水平掃描線上之複數筆像素資料進行一中位數運算以產生該參考亮度訊號。

6. 一種應用於影像傳輸系統之訊號分離方法，用來自一類比複合影像訊號 (composite video signal) 中擷取出一彩度訊號，該訊號分離方法包含有：

取樣該類比複合影像訊號以產生一數位複合影像訊號；

依據該數位複合影像訊號進行一中位數運算以產生一參考亮度訊號；以及

依據該數位複合影像訊號以及該參考亮度訊號之差值產生該彩度訊號。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述之訊號分離方法，其中該參考亮度訊號係作為該類比複合影像訊號中之一亮度訊號。

8. 如申請專利範圍第 6 項所述之訊號分離方法，其另包含有：

依據該彩度訊號進行一梳形濾波處理以產生一更新彩度訊號；

以及

依據該數位複合影像訊號以及該更新彩度訊號之差值產生該類比複合影像訊號中之一亮度訊號。

9. 如申請專利範圍第 6 項所述之訊號分離方法，其進一步包含：  
將該數位複合影像訊號進行帶止濾波（notch filtering）或低通濾波處理，以產生該類比複合影像訊號中之一亮度訊號。
10. 如申請專利範圍第 6 項所述之訊號分離方法，其中該數位複合影像訊號包含有複數筆對應於一圖框上之至少一水平掃描線的像素資料，且產生該參考亮度訊號之步驟包含有：  
對同一該水平掃描線所對應之複數筆像素資料進行一中位數運算以產生該參考亮度訊號。
11. 一種訊號分離裝置，用來自一數位訊號中分離出一高頻訊號，該訊號分離裝置包含有：  
一具有資料排序功能之濾波器，用來對該數位訊號之值進行排序處理，以產生一參考低頻訊號；以及  
一減法器，耦接於該具有資料排序功能之濾波器，用來依據該數位訊號以及該參考低頻訊號之差值產生該高頻訊號。
12. 如申請專利範圍第 11 項所述之訊號分離裝置，其中該參考低

頻訊號係作為該數位訊號中之一低頻訊號。

13. 如申請專利範圍第 11 項所述之訊號分離裝置，其另包含有：  
一梳形濾波器，耦接於該減法器，用來依據該高頻訊號以產生  
一更新高頻訊號；以及  
一減法器，耦接於該梳形濾波器，用來依據該數位訊號以及該  
更新高頻訊號之差值產生該數位訊號中之一低頻訊號。
14. 如申請專利範圍第 11 項所述之訊號分離裝置，其進一步包含：  
一帶止濾波器（notch filter）或一低通濾波器，用來濾波該數位  
訊號以產生該數位訊號中之一低頻訊號。
15. 如申請專利範圍第 11 項所述之訊號分離裝置，其中該具有資  
料排序功能之濾波器係一中位數濾波器（median filter）。
16. 如申請專利範圍第 11 項所述之訊號分離裝置，其進一步包含：  
一類比數位轉換器，用來將一類比訊號轉換為該數位訊號。
17. 如申請專利範圍第 16 項所述之訊號分離裝置，其中該類比訊  
號係一類比複合影像訊號（composite video signal），且該高頻  
訊號係指一彩度訊號，而該參考低頻訊號係一參考亮度訊號。

## 十一、圖式：