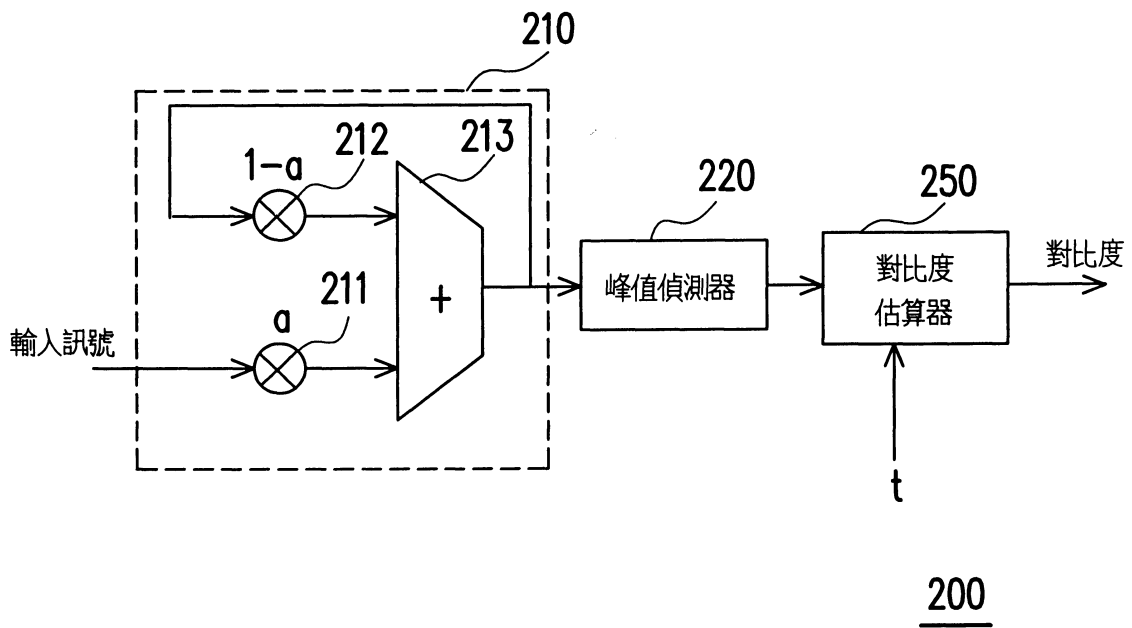
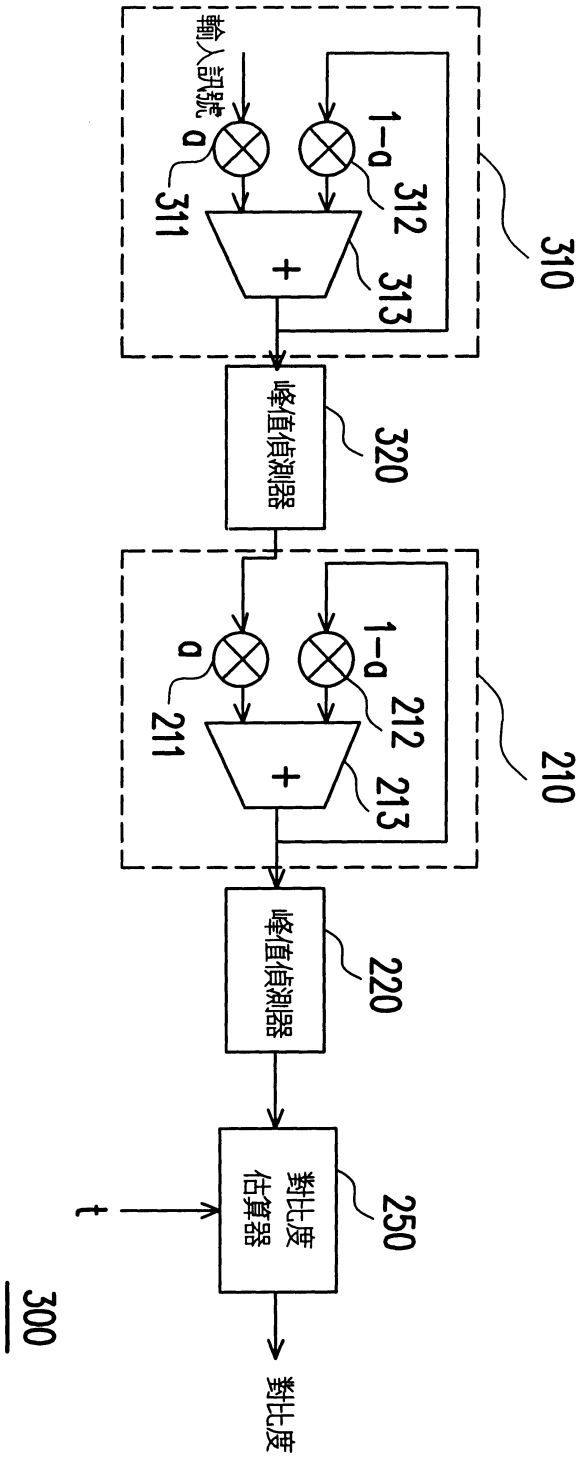


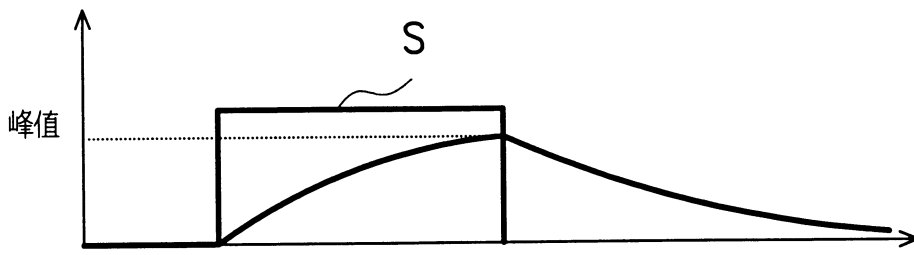
第 1 圖



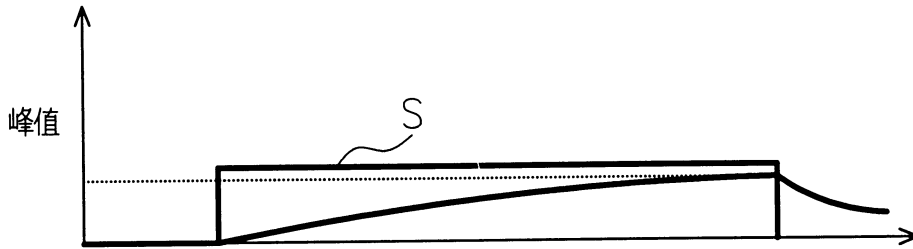
第 2 圖



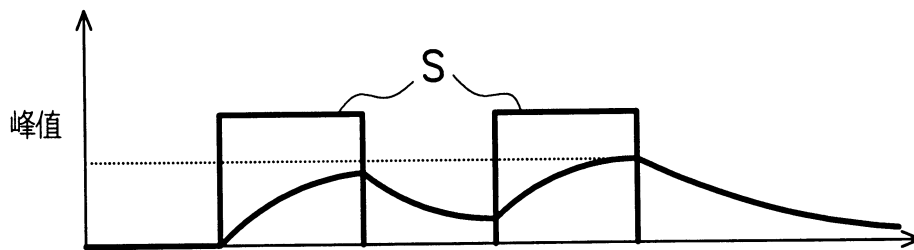
第3圖



(a)



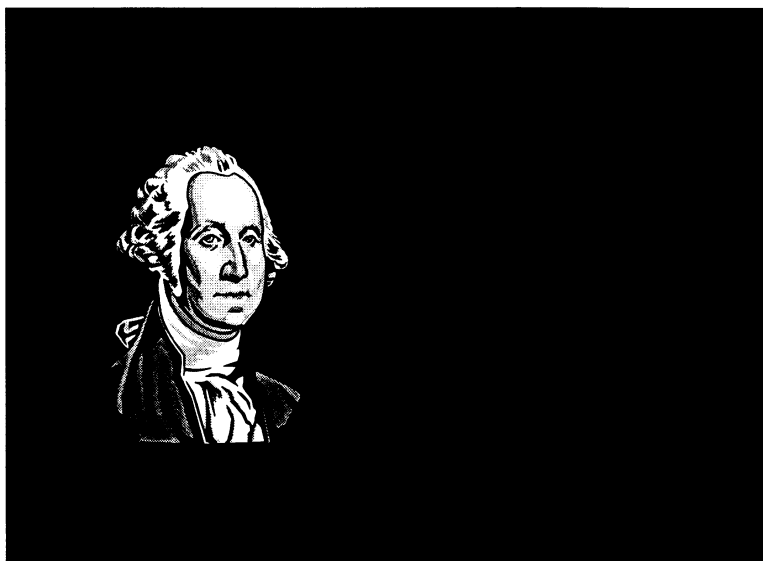
(b)



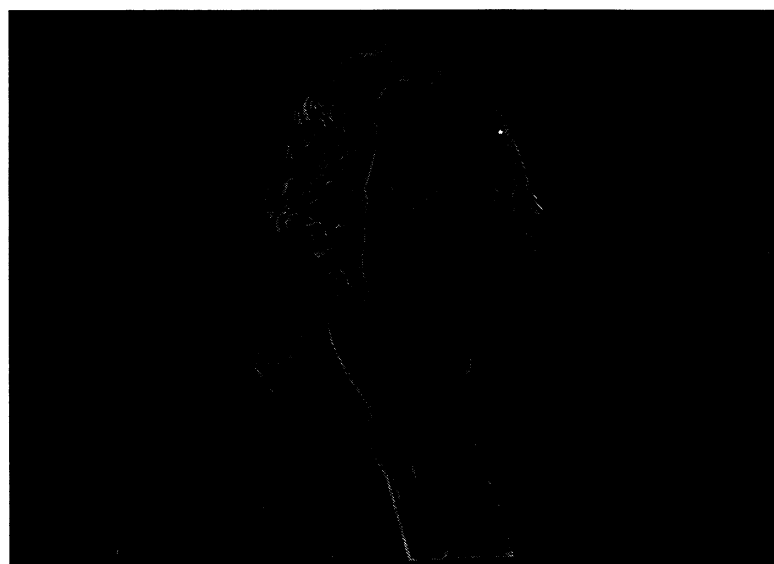
(c)

第 4 圖

12190TW-I



(a)



(b)

第 5 圖

申請日期：92.11.20

IPC分類

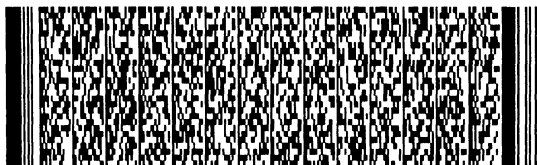
申請案號：92132500

H04N 5/57

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	空域無限脈衝響應濾波器自動對比度限制電路及方法
	英文	AUTOMATIC CONTRAST LIMITING CIRCUIT BY SPATIAL DOMAIN INFINITE IMPULSE RESPONSE FILTER AND METHOD THEREOF
二、 發明人 (共2人)	姓名 (中文)	1. 單培明 2. 孫明誠
	姓名 (英文)	1. SHAN, PEI MING 2. SUN, MING CHENG
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	1. 新竹市寶山路168號6F 2. 台中市西區太原路一段68號
	住居所 (英文)	1. 6F., No.168, Baoshan Rd., Hsinchu City 300, Taiwan R.O.C. 2. No.68, Sec. 1, Taiyuan Rd., West District, Taichung City 403, Taiwan R.O.C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或姓名 (中文)	1. 凌陽科技股份有限公司
	名稱或姓名 (英文)	1. Sunplus Technology Co., Ltd.
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中文)	1. 新竹縣科學園區創新一路19號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英文)	1. 19, Innovation Road 1, Science-Based Industrial Park, Hsinchu, Taiwan, R.O.C.
	代表人 (中文)	1. 黃洲杰
代表人 (英文)	1. HUANG, CHOU CHYE	



一、本案已向

國家(地區)申請專利      申請日期      案號      主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項第一款但書或第二款但書規定之期間

日期：

四、有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

熟習該項技術者易於獲得, 不須寄存。



五、發明說明 (1)

發明所屬之技術領域

本發明是有關於一種自動對比度限制(Automatic Contrast Limiting, 簡稱ACL)電路及方法, 且特別是有關於一種空域無限脈衝響應濾波器(Spatial Domain Infinite Impulse Response Filter)自動對比度限制電路及方法。

先前技術

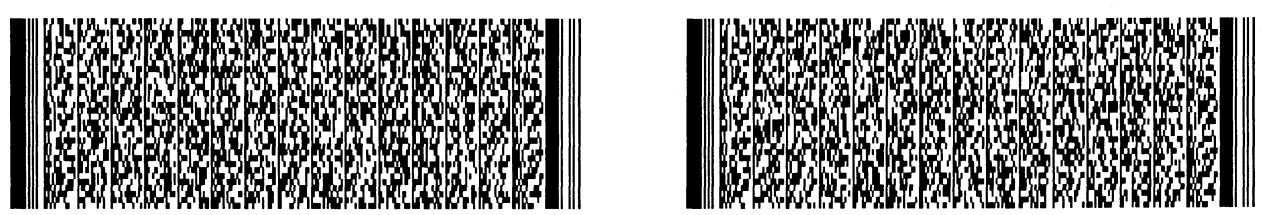
在影像相關之產品中, 如硬體方面的電視、液晶顯示螢幕、數位相機、個人電腦相機(PC camera); 軟體方面像是photo-shop及各式各樣的影像處理軟體等, 都具有調整對比度(contrast)的功能, 以改善影像畫面的顯示品質。通常調整對比度使用之公式如下:

Yo = Yi \* contrast.....(1)

其中, Yi為輸入訊號, Yo為輸出訊號, contrast則為設定之對比度, 不同對比度設定之輸入輸出關係曲線如第1圖所示。

早期產品的對比度調整, 都是由使用者根據個人喜好來自行調整, 所以, 當在較暗的畫面時, 使用者可能會將對比度設的比較大, 以致當輸入訊號的亮度變高時, 就會發生飽和之情形, 如第1圖之A、B曲線所示。反之, 當在較亮的畫面時, 則可能會將對比度設的較弱, 導致無法清楚顯示亮度較低之畫面, 如第1圖之E、F曲線所示。

理想的對比度設定方法, 最好能隨著不同的輸入訊號來動態地調整, 因此出現了自動對比度限制(ACL)這種



## 五、發明說明 (2)

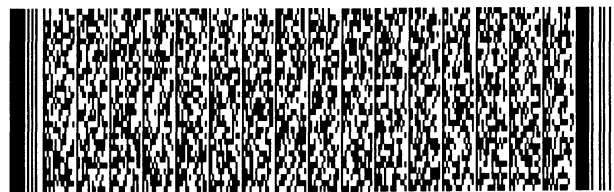
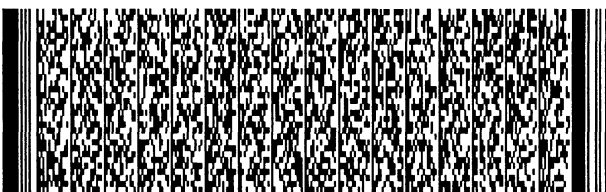
貼心的功能。ACL調整對比度的原則是在不發生飽和的情形下，儘可能地調大對比度，因此，除了需要參考一個預設臨限值(threshold，如第1圖之 $t$ )外，另需一與輸入訊號相關之參考值來決定可以將對比度設定多大。目前一般的設計都是以平均畫面準位(average picture level，簡稱APL)作為參考值，也就是當畫面的輸入訊號較亮時，平均畫面準位也會較高，此時要將對比度設的較小，以避免發生飽和之情形。反之，當畫面的輸入訊號較暗時，則將對比度設的較大，以得到較佳的畫面顯示。

然而，應用平均畫面準位作為參考值的方法，其實在的很多背景亮度低的場合是行不通的。例如在室內、夜間的室外、地下室、下水道、山洞內、古墓中、森林裡等場合，因為背景亮度很低的關係，所以都會使用攝影燈光來照射拍攝目標，以致目標物的亮度較高。此時，如目標物只佔全畫面的一小部份，則整體的平均畫面準位仍然很低，參考此一平均畫面準位而設定之對比度也將會較大，導致目標物部份的畫面過度飽和，反而模糊了畫面的顯示。

發明內容

有鑑於此，本發明之目的是提供一種空域無限脈衝響應濾波器自動對比度限制電路及方法，其可在一記錄單位區間內產生一空域無限脈衝響應濾波峰值，並參考此一峰值來調整對比度，以改善顯示畫面的品質。

為達上述及其他目的，本發明提供一種空域無限脈衝





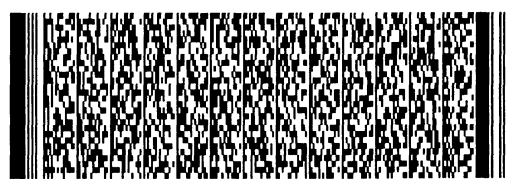
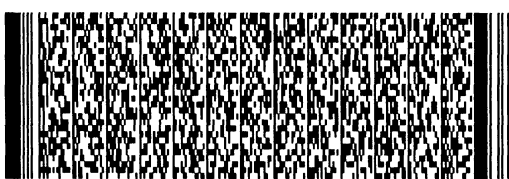
## 五、發明說明 (3)

響應濾波器自動對比度限制電路，適用於估算一對比度。此空域無限脈衝響應濾波器自動對比度限制電路包括：空域無限脈衝響應濾波器、峰值偵測器及對比度估算器。其中，空域無限脈衝響應濾波器用接收一輸入訊號，並產生與輸入訊號相關之一空域無限脈衝響應濾波值。峰值偵測器耦接空域無限脈衝響應濾波值，用以根據空域無限脈衝響應濾波值，在預定之記錄單位區間內產生一峰值。而對比度估算器則耦接峰值偵測器，用以依據前述峰值及預設臨限值來估算對比度。

本發明之較佳實施例中，其空域無限脈衝響應濾波器包括：第一乘法器、加法器及第二乘法器。其中，第一乘法器用以將輸入訊號乘以第一因素值，而產生第一輸出值。加法器耦接第一乘法器，用以求取第一輸出值與第二輸出值之和，產生前述之空域無限脈衝響應濾波值。第二乘法器則用以將前述之空域無限脈衝響應濾波值乘以第二因素值，產生第二輸出值，且其中之第一因素值與第二因素值之和為1。

本發明之較佳實施例中，當對比度估算器判斷其峰值高於預設臨限值時，將對比度設定為1，否則設定對比度為預設臨限值除以峰值。

本發明之二維應用實施例中，此空域無限脈衝響應濾波器自動對比度限制電路更包括：前級空域無限脈衝響應濾波器及前級峰值偵測器。其中，前級空域無限脈衝響應濾波器用以接收一前級輸入訊號，並產生與前級輸入訊號



五、發明說明 (4)

相關之一前級空域無限脈衝響應濾波值。而前級峰值偵測器則耦接前級空域無限脈衝響應濾波器，用以根據前級空域無限脈衝響應濾波值，在預定之前級記錄單位區間內產生一前級峰值，以作為前述空域無限脈衝響應濾波器之輸入訊號。

其中，前級空域無限脈衝響應濾波器包括：第一乘法器、加法器及第二乘法器。第一乘法器用以將前級輸入訊號乘以第一因素值，產生第一輸出值。加法器耦接第一乘法器，用以求取第一輸出值與一第二輸出值之和，產生前述之前級空域無限脈衝響應濾波值。第二乘法器則用以將前述之前級空域無限脈衝響應濾波值乘以第二因素值，產生第二輸出值，且其中之第一因素值與第二因素值之和為1。

本發明另提供一種空域無限脈衝響應濾波器自動對比度限制方法，適用於估算一對比度，包括下列步驟：接收一輸入訊號，並產生與輸入訊號相關之一空域無限脈衝響應濾波值；根據空域無限脈衝響應濾波值，在一記錄單位區間內產生一峰值；以及依據前述峰值及一預設臨限值來估算對比度。

其中，估算對比度之步驟係當峰值高於預設臨限值時，將對比度設定為1，否則設定對比度為預設臨限值除以峰值。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特以較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細



## 五、發明說明 (5)

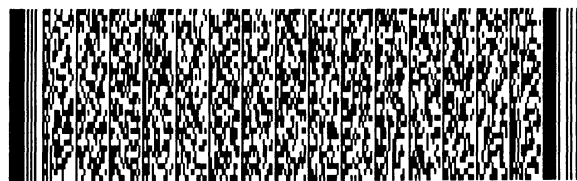
說明如下：

實施方式

請參考第2圖所示，其為根據本發明較佳實施例之一種空域無限脈衝響應濾波器自動對比度限制電路示意圖。圖中顯示，此空域無限脈衝響應濾波器(Spatial Domain Infinite Impulse Response Filter)自動對比度限制(Automatic Contrast Limiting，簡稱ACL)電路200包括：空域無限脈衝響應濾波器210、峰值偵測器220及對比度估算器250。其中，空域無限脈衝響應濾波器210包括：第一乘法器211、加法器213及第二乘法器212。

如圖所示，第一乘法器211將接收之輸入訊號乘以第一因素值 $a$ ，而產生第一輸出值，並輸入至加法器213之一輸入端。第二乘法器212將加法器213輸出之空域無限脈衝響應濾波值乘以第二因素值 $1-a$ ，產生第二輸出值，並輸入至加法器213之另一輸入端，此處設定第一因素值 $a$ 與第二因素值 $1-a$ 之和為1，例如當 $a=0.1$ ，則 $1-a=0.9$ 。故加法器213可以計算獲得百分之十的最新輸入訊號與百分之九十的過去累積輸入訊號的和，產生與過去之輸入訊號相關的空域無限脈衝響應濾波值。

此空域無限脈衝響應濾波值將輸入至峰值偵測器220，以便峰值偵測器220可以根據空域無限脈衝響應濾波值，在例如是一條掃描線的預定記錄單位區間內產生一峰值。而對比度估算器250則耦接峰值偵測器220，用以依據峰值偵測器220輸出之峰值及一預設臨限值 $t$ 來估算對比

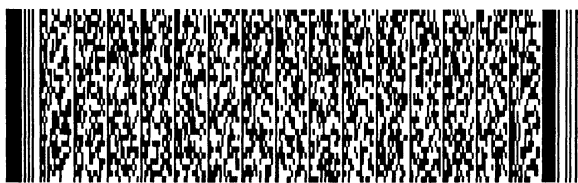


## 五、發明說明 (6)

度。其估算方法為當峰值高於預設臨限值 $t$ 時，表示輸入訊號有較大較亮的區域，此時不宜增加畫面之對比，故將對比度設定為1，以避免發生飽和而失真之情形。另當峰值低於預設臨限值 $t$ 時，表示輸入訊號偏暗，此時應增加畫面之對比來增強影像的清晰度，故設定對比度為預設臨限值 $t$ 除以峰值。

請參考第3圖所示，其為根據本發明較佳實施例之二維應用的空域無限脈衝響應濾波器自動對比度限制電路示意圖。圖中顯示，此空域無限脈衝響應濾波器自動對比度限制電路300除了包括第2圖之空域無限脈衝響應濾波器210、峰值偵測器220及對比度估算器250外，更包括前級空域無限脈衝響應濾波器310及前級峰值偵測器320。其中，前級空域無限脈衝響應濾波器同樣地包括：第一乘法器311、加法器313及第二乘法器312，其功能均同於第一乘法器211、加法器213及第二乘法器212，以便可以產生前級之空域無限脈衝響應濾波值。

假設輸入畫面之解析度為 $1024 \times 768$ 時，則前級空域無限脈衝響應濾波器310及前級峰值偵測器320可在每一掃描線共1024個顯示點的預定記錄單位區間內，產生一峰值。而空域無限脈衝響應濾波器210及峰值偵測器220則可在每一畫面共768條掃描線的預定記錄單位區間內，產生一峰值，以便對比度估算器250可據以估算對比度。當然，如熟習此藝者應知，只要依此方式類推來串接電路，則本發明之空域無限脈衝響應濾波器自動對比度限制電路亦可適



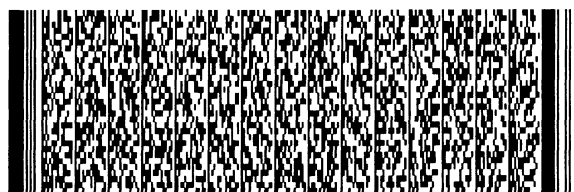
## 五、發明說明 (7)

用於三維或更高維度之應用。

綜上所述，可歸納一種空域無限脈衝響應濾波器自動對比度限制方法，適用於估算一對比度。此空域無限脈衝響應濾波器自動對比度限制方法包括下列步驟：接收一輸入訊號，並產生與輸入訊號相關之一空域無限脈衝響應濾波值；根據空域無限脈衝響應濾波值，在一記錄單位區間內產生一峰值；以及依據前述峰值及一預設臨限值來估算對比度。

其中，當峰值高於預設臨限值時，將對比度設定為1，以避免發生飽和而失真之情形。當峰值低於預設臨限值時，設定對比度為預設臨限值除以峰值，以增強影像的清晰度。

以下將參考第4及5圖來說明本發明之一種空域無限脈衝響應濾波器自動對比度限制電路及方法的效果比較。在第4圖之(a)、(b)、(c)的波形圖中，橫軸代表預定記錄單位區間，縱軸代表輸入訊號S之亮度。其中3個波形的輸入訊號S之平均畫面準位(average picture level, 簡稱APL)是一樣的，如以習知方法參考平均畫面準位來設定對比度時，其結果不是(a)波形將發生飽和導致較亮區域輪廓消失，就是(b)波形對比度過低導致較暗區域輪廓不明顯。但如使用本發明之方法與電路，則如圖所示由空域無限脈衝響應濾波器輸出之峰值，將隨著輸入訊號之不同而不同。也就是說，當輸入訊號如(a)圖愈亮又集中時，輸出之峰值愈高，對比度的設定也會較低；反之，當輸入訊

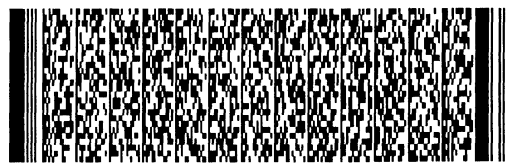
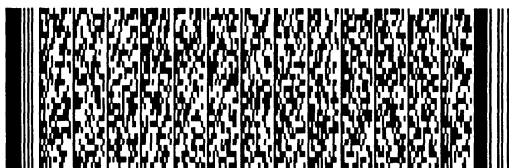


## 五、發明說明 (8)

號如(b)圖愈暗，或如(c)圖雖亮但不集中時，則輸出之峰值較低，對比度的設定也就較高。

請參考第5圖所示，第5圖之(a)與(b)圖係類似於第4圖之(a)與(b)圖，也就是說，雖然(a)與(b)圖之平均畫面準位相同，但(a)圖因畫面較亮又集中，以致空域無限脈衝響應濾波器將輸出較高之峰值，以避免對比度設定過大，導致發生飽和而失真之情形。而(b)圖則因畫面較暗，故空域無限脈衝響應濾波器將輸出較低之峰值，以設定較大之對比度，來增強影像的清晰度。

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，當可作各種之更動與潤飾，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

第1圖係顯示不同對比度設定之輸入輸出關係曲線示意圖。

第2圖係顯示根據本發明較佳實施例之一種空域無限脈衝響應濾波器自動對比度限制電路示意圖。

第3圖係顯示根據本發明較佳實施例之二維應用的空域無限脈衝響應濾波器自動對比度限制電路示意圖。

第4圖(a)、(b)、(c)係分別顯示不同之輸入訊號與峰值輸出波形圖。

第5圖(a)、(b)係分別顯示不同之範例畫面。

【圖式標示說明：】

200、300 空域無限脈衝響應濾波器自動對比度限制電路

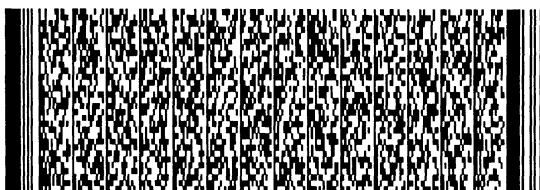
210、310 空域無限脈衝響應濾波器

211、212、311、312 乘法器

213、313 加法器

220、320 峰值偵測器

250 對比度估算器



四、中文發明摘要 (發明名稱：空域無限脈衝響應濾波器自動對比度限制電路及方法)

一種空域無限脈衝響應濾波器自動對比度限制電路及方法，係應用空域無限脈衝響應濾波器，來產生與輸入訊號相關之空域無限脈衝響應濾波值，應用峰值偵測器，以在預定之記錄單位區間內產生空域無限脈衝響應濾波值之峰值，然後應用對比度估算器，以依據峰值及預設臨限值來估算所需之對比度。

伍、(一)、本案代表圖為：第\_\_\_\_2\_\_\_\_圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

200 空域無限脈衝響應濾波器自動對比度限制電路

210 空域無限脈衝響應濾波器

211、212 乘法器

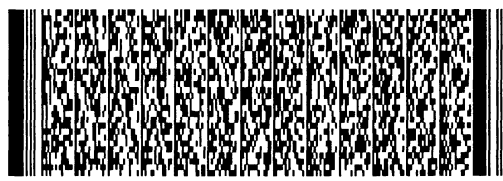
213 加法器

220 峰值偵測器

250 對比度估算器

五、英文發明摘要 (發明名稱：AUTOMATIC CONTRAST LIMITING CIRCUIT BY SPATIAL DOMAIN INFINITE IMPULSE RESPONSE FILTER AND METHOD THEREOF)

An automatic contrast limiting circuit by spatial domain infinite impulse response filter and a method thereof are disclosed. A spatial domain infinite impulse response filter is used to generate an output value of the spatial domain infinite impulse response filter, which is related to an input signal. A peak value detector is used to detect the peak output value of the spatial

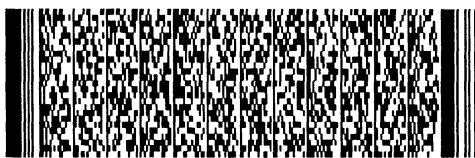




四、中文發明摘要 (發明名稱：空域無限脈衝響應濾波器自動對比度限制電路及方法)

五、英文發明摘要 (發明名稱：AUTOMATIC CONTRAST LIMITING CIRCUIT BY SPATIAL DOMAIN INFINITE IMPULSE RESPONSE FILTER AND METHOD THEREOF)

domain infinite impulse response filter in a predetermined recording period. A contrast evaluator is used to evaluate the required contrast referring to a predetermined threshold value and the output value of the spatial domain infinite impulse response filter.



六、指定代表圖

## 六、申請專利範圍

1. 一種空域無限脈衝響應濾波器自動對比度限制電路，適用於估算一對比度，包括：

一 空域無限脈衝響應濾波器，用以接收一輸入訊號，並產生該輸入訊號之一空域無限脈衝響應濾波值；

一 峰值偵測器，耦接該空域無限脈衝響應濾波器，用以根據該空域無限脈衝響應濾波值，而在一記錄單位區間內產生一峰值；以及

一 對比度估算器，耦接該峰值偵測器，用以依據該峰值及一預設臨限值來估算該對比度。

2. 如申請專利範圍第1項所述之空域無限脈衝響應濾波器自動對比度限制電路，其中該空域無限脈衝響應濾波器包括：

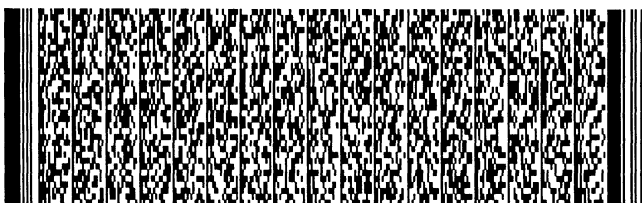
一 第一乘法器，用以將該輸入訊號乘以一第一因素值，產生一第一輸出值；

一 加法器，耦接該第一乘法器，用以求取該第一輸出值與一第二輸出值之和，產生該空域無限脈衝響應濾波值；以及

一 第二乘法器，用以將該空域無限脈衝響應濾波值乘以一第二因素值，產生該第二輸出值；

其中該第一因素值與該第二因素值之和為1。

3. 如申請專利範圍第1項所述之空域無限脈衝響應濾波器自動對比度限制電路，其中當該對比度估算器判斷該峰值高於該預設臨限值時，設定該對比度為1，否則設定該對比度為該預設臨限值除以該峰值。



## 六、申請專利範圍

4. 如申請專利範圍第1項所述之空域無限脈衝響應濾波器自動對比度限制電路，其中更包括：

一前級空域無限脈衝響應濾波器，用以接收一前級輸入訊號，並產生該前級輸入訊號之一前級空域無限脈衝響應濾波值；以及

一前級峰值偵測器，耦接該前級空域無限脈衝響應濾波器，用以根據該前級空域無限脈衝響應濾波值，而在一前級記錄單位區間內產生一前級峰值，以作為該空域無限脈衝響應濾波器之該輸入訊號。

5. 如申請專利範圍第4項所述之空域無限脈衝響應濾波器自動對比度限制電路，其中該前級空域無限脈衝響應濾波器包括：

一第一乘法器，用以將該前級輸入訊號乘以一第一因素值，產生一第一輸出值；

一加法器，耦接該第一乘法器，用以求取該第一輸出值與一第二輸出值之和，產生該前級空域無限脈衝響應濾波值；以及

一第二乘法器，用以將該前級空域無限脈衝響應濾波值乘以一第二因素值，產生該第二輸出值；

其中該第一因素值與該第二因素值之和為1。

6. 一種空域無限脈衝響應濾波器自動對比度限制方法，適用於估算一對比度，包括下列步驟：

接收一輸入訊號，並產生該輸入訊號之一空域無限脈衝響應濾波值；



六、申請專利範圍

根據該空域無限脈衝響應濾波值，在一記錄單位區間內產生一峰值；以及

依據該峰值及一預設臨限值來估算該對比度。

7. 如申請專利範圍第6項所述之空域無限脈衝響應濾波器自動對比度限制方法，其中估算該對比度之步驟係當該峰值高於該預設臨限值時，設定該對比度為1，否則設定該對比度為該預設臨限值除以該峰值。

