



(21) 申請案號：106144069

(22) 申請日：中華民國 106 (2017) 年 12 月 15 日

(51) Int. Cl. : *H04N9/64 (2006.01)*(71) 申請人：晨星半導體股份有限公司 (中華民國) MSTAR SEMICONDUCTOR, INC. (TW)  
新竹縣竹北市台元街二十六號四樓之一

(72) 發明人：林暉智 LIN, HUI-CHIH (TW)

(74) 代理人：洪澄文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：18 項 圖式數：5 共 20 頁

(54) 名稱

影像處理電路及相關的影像處理方法

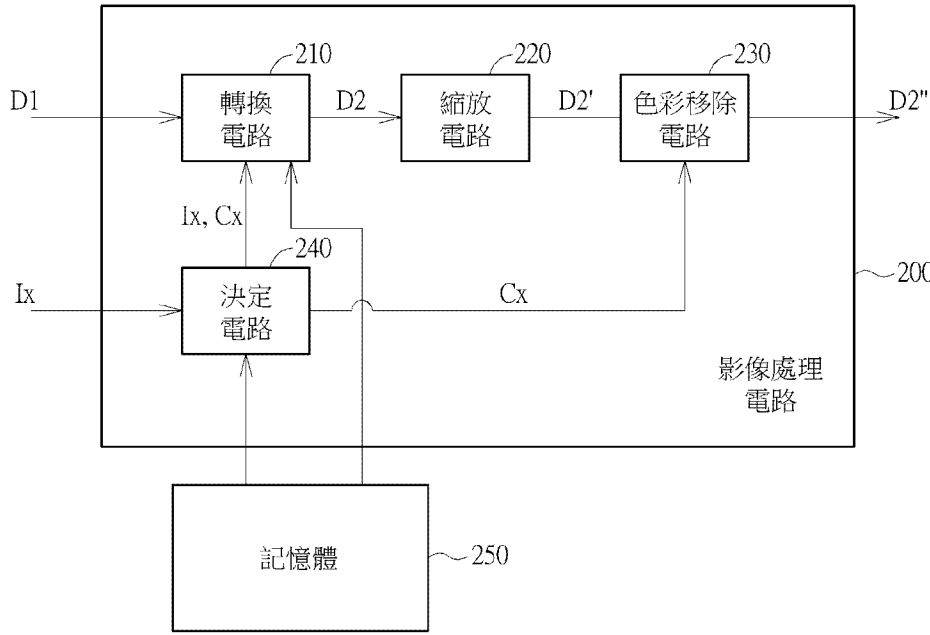
IMAGE PROCESSING CIRCUIT AND ASSOCIATED IMAGE PROCESSING METHOD

(57) 摘要

一種影像處理電路包含一決定電路、一轉換電路以及一色彩移除電路，其中該決定電路用以決定出與一色碼表中所有顏色均不相同的一特定顏色；該轉換電路耦接於該決定電路，並用以根據該色碼表來將具有調色盤編碼的一第一影像轉換為具有一色彩空間的一第二影像，其中該第一影像中具有一特定索引值的像素係被轉換為具有該特定顏色的像素；該色彩移除電路耦接於該轉換電路，且用以自該第二影像中移除該特定顏色。

An image processing circuit includes a computing circuit, a converting circuit and a color removing circuit. The computing circuit is arranged to determine a specific color that is different from all colors of a palette table. The converting circuit is coupled to the computing circuit, and is arranged to convert a first image having a palette mode to a second image having another color space, wherein pixel(s) having a specific index within the first image is/are converted to have the specific color. The color removing circuit is coupled to the converting circuit, and is arranged to remove the specific color from the second image.

指定代表圖：



符號簡單說明：

- 200 . . . 影像處理電路
- 210 . . . 轉換電路
- 220 . . . 縮放電路
- 230 . . . 色彩移除電路
- 240 . . . 決定電路
- 250 . . . 記憶體
- D1 . . . 第一影像
- D2 . . . 第二影像
- D2' . . . 縮放後第二影像
- D2'' . . . 輸出影像
- Ix . . . 索引值
- Cx . . . 顏色

第2圖

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 影像處理電路及相關的影像處理方法

【英文發明名稱】 IMAGE PROCESSING CIRCUIT AND ASSOCIATED IMAGE PROCESSING METHOD

【技術領域】

【0001】 本發明係有關於影像處理，尤指一種可以處理顏色移除操作的影像處理電路及相關的影像處理方法。

【先前技術】

【0002】 調色盤編碼(palette-based coding)技術已被廣泛地應用在編碼影像中，其主要概念是將每一個像素的顏色使用一個索引值來表示，而當顯示裝置要顯示這些影像時，會需要使用一個色碼表來將這些索引值轉換為具有另一色彩空間(例如，紅綠藍色彩空間(RGB color space))編碼的影像資料，再加以顯示。習知透過調色盤編碼技術編碼的影像支援一種顏色移除(key index)的功能，亦即使用者可以透過輸入某一個索引值來將影像中對應於該索引值的顏色移除。

【0003】 第1圖所示為先前技術之一影像處理電路100的示意圖。如第1圖所示，影像處理電路100包含了一轉換電路110、一縮放電路120以及一色彩轉換電路130；此外，影像處理電路100耦接於一記憶體150，其儲存了一色碼表。在影像處理電路100的操作中，轉換電路110首先接收第一影像D1，其中該第一影像D1中每一個像素的顏色都是以一索引值來表示，而轉換電路110係用來將第一影像D1轉換為第二影像D2，詳言之，轉換電路110係將第一影像D1中的索引值轉

換為顏色以產生第二影像D2；接著，縮放電路120係用來對第二影像D2行縮放操作，以產生一縮放後第二影像D2'；以及色彩移除電路130係用來接收一色彩移除指令Iy，並根據色彩移除指令Iy以自記憶體150中得到色彩移除指令Iy所指示的顏色Cy，再自縮放後第二影像D2'中移除顏色Cy，以產生一輸出影像D2”。

【0004】 舉例來說，假設索引值“10”所對應到的顏色為橘色(例如色彩空間的紅色成分、綠色成分、藍色成分分別為(R1、G1、B1))，則若是使用者輸入色彩移除指令Iy以將具有索引值“10”的顏色刪除，則色彩移除電路130會從記憶體150中找尋到對應至索引值“10”的顏色Cy，以將具有紅色成分、綠色成分、藍色成分(R1、G1、B1)的像素的顏色直接替換為黑色。然而，當影像處理電路100需要將影像放大時，由於影像放大操作會牽涉到內插操作，因此有可能透過內插所產生的新像素會剛剛好具有上述紅色成分、綠色成分、藍色成分分別為(R1、G1、B1)的顏色，此時若是使用者剛好輸入一色彩移除指令以將具有索引值“10”的顏色刪除，則會造成這些透過內插產生的像素同時被替換為黑色，進而影響顯示品質。

#### 【發明內容】

【0005】 因此，本發明的目的之一在於提出一種影像處理方法，其可以避免上述顏色移除操作時所造成的錯誤，以維持顯示品質。

【0006】 在本發明的一個實施例中，揭露了一種影像處理電路，其包含一決定電路、一轉換電路以及一色彩移除電路，其中該決定電路用以決定出與一色碼表中所有顏色均不相同的一特定顏色；該轉換電路用以根據該色碼表來將具有調色盤編碼的一第一影像轉換為具有一色彩空間的一第二影像，其中該第一

影像中具有一特定索引值的像素係被轉換為具有該特定顏色的像素；該色彩移除電路自該第二影像中移除該特定顏色。

【0007】 在本發明的另一個實施例中，揭露了一種影像處理方法，其包含有：決定出與一色碼表中所有顏色均不相同的一特定顏色；根據該色碼表來將具有調色盤編碼的一第一影像轉換為具有一色彩空間的一第二影像，其中該第一影像中具有一特定索引值的像素係被轉換為具有該特定顏色的像素；以及自該第二影像中移除該特定顏色。

#### 【圖式簡單說明】

#### 【0008】

第1圖所示為先前技術之一影像處理電路的示意圖。

第2圖為根據本發明一實施例之影像處理電路的示意圖。

第3圖為根據本發明一實施例之影像處理方法的流程圖。

第4圖為紅綠藍色彩空間的示意圖。

第5圖為將色彩空間劃分為多個區域以及色碼表所記錄之顏色在色彩空間的示意圖。

#### 【實施方式】

【0009】 請參考第2圖，其為根據本發明一實施例之影像處理電路200的示意圖。如第2圖所示，影像處理電路200包含了一轉換電路210、一縮放電路220、一色彩轉換電路230以及一決定電路240；此外，影像處理電路200耦接於一記憶體250，其儲存了一色碼表。在本實施例中，影像處理電路200係設置在一電視或是一電視機上盒中，且用來接收依據調色盤編碼技術進行編碼的第一影像D1

以產生輸出影像D2”以供一顯示面板進行顯示或者供後端電路進行進一步的影像處理。

**【0010】** 在影像處理電路200中，轉換電路210係用來將索引值轉換為顏色。詳細來說，轉換電路210首先接收第一影像D1，其中該第一影像D1中每一個像素的顏色都是以一索引值來表示，而每一個索引值所對應到的顏色係記錄在儲存於記憶體250中的色碼表中；接著，轉換電路210自記憶體250中讀取色碼表，並根據色碼表來將第一影像D1中的每一個像素的索引值轉換為對應的顏色，並據以產生第二影像D2。舉例來說，色碼表可以記錄索引值及所對應到的顏色，在此所謂的顏色指的是紅綠藍色彩空間(RGB color space)中的紅色成分、綠色成分、藍色成分的組成，而紅色/綠色/藍色成分均可以用0~255中的其中一個數值來表示，而轉換電路210便是依據色碼表將第一影像D1中每一個像素所對應到的索引值轉換為色碼表中對應的顏色。

**【0011】** 縮放電路220係用來對第二影像D2行縮放操作，以產生一縮放後第二影像D2’，其中本實施例的縮放電路220係對第二影像D2進行放大操作，例如將原本解析度是1920\*1080的第二影像D2放大為具有解析度3840\*2160。需注意的是，由於縮放電路220在對第二影像D2進行放大的過程中會產生新的像素，因此需要進行內插操作來得到新的像素的顏色，而內插所產生的像素值(即，顏色)則有可能會剛好對應到色碼表所記錄的某一個索引值所對應的顏色。

**【0012】** 色彩移除電路230係用來根據一色彩移除指令以自縮放後第二影像D2’中移除一特定顏色，以產生一輸出影像D2”；其中若沒有接收到該色彩移除指令則色彩移除電路230便不需要對縮放後第二影像D2’進行處理(即縮放後第二

影像D2'可直接作為輸出影像D2'')。具體來說，該色彩移除指令係為一特定索引值 $I_x$ ，而色彩移除電路230係將縮放後第二影像D2'中的該對應於該特定索引值 $I_x$ 的顏色移除，亦即將具有該顏色的像素調整為黑色。舉例來說，假設使用者所輸入的色彩移除指令以要求移除具有索引值“15”所對應的顏色，則此時色彩移除電路230會將縮放後第二影像D2'中具有索引值“15”所對應的顏色的像素調整為黑色。然而，如先前所述，由於縮放電路220在對第二影像D2進行放大操作的過程中內插所產生的像素值(即，顏色)有可能會剛好對應到色碼表所記錄的某一個索引值所對應的顏色，因此，萬一內插所產生的像素值(即，顏色)剛好相同於索引值“15”所對應到的顏色，則此時色彩移除電路230便會誤將此內插所產生的像素值也調整成黑色，因而造成顯示畫面的瑕疵。

【0013】 為了解決上述問題，影像處理電路200更包含了決定電路240，用來決定該特定索引值 $I_x$ 所對應的一特定顏色 $C_x$ ，該特定顏色 $C_x$ 包含了特定紅色成分、特定綠色成分、特定藍色成分( $R_x$ 、 $G_x$ 、 $B_x$ )。當影像處理電路200接收到色彩移除指令以要求將具有特定索引值 $I_x$ 的顏色移除時，決定電路240會先計算出與色碼表中所有顏色均不相同的一特定顏色 $C_x$ ，接著將特定索引值 $I_x$ 以及、特定顏色 $C_x$ 提供給轉換電路210，以及將特定顏色 $C_x$ 提供給色彩移除電路230。此時，轉換電路210會將第一影像D1中具有該特定索引值 $I_x$ 的像素直接轉換為該特定顏色 $C_x$ ，亦即針對該特定索引值，轉換電路210不會根據色碼表來決定該特定索引值所對應的顏色；以及色彩移除電路230會將縮放後第二影像D2'中具有該特定顏色 $C_x$ 的像素調整為黑色，而不會將色碼表中所記錄之具有該特定索引值的顏色移除。舉例來說，假設色彩移除指令要求移除具有索引值“15”所對應的顏色(例如，深紅色)，此時決定電路240會決定出與色碼表中所有顏色均不相同的一特定顏色(例如，淡黃色)，且轉換電路210會將第一影像D1中具有索引值“15”

的像素全部轉換為該特定顏色(淡黃色)，且色彩移除電路230亦只會將淡黃色自縮放後第二影像D2'移除。因此，可以大幅度避免上述誤將內插所產生之像素的顏色移除的事件發生。

【0014】 在第2圖所示的實施例中，特定索引值Ix係透過決定電路240傳送給轉換電路210，然而，在本發明的另一個實施例中，由於特定顏色Cx的決定並不需要特定索引值Ix，故特定索引值Ix可以直接被輸入至轉換電路210，且決定電路240只需要傳送特定顏色Cx給轉換電路210。

【0015】 第3圖為根據本發明一實施例之影像處理方法的流程圖。參考第2圖及以上所揭露的內容，流程如下所述：

【0016】 步驟300：流程開始。

【0017】 步驟302：當接收到一色彩移除指令時，決定出與一色碼表中所有顏色均不相同的一特定顏色，其中該色彩移除指令係指示將具有一特定索引值的顏色移除。

【0018】 步驟304：根據該色碼表來將具有調色盤編碼的一第一影像轉換為具有一色彩空間的一第二影像，其中該第一影像中具有該特定索引值的像素係直接被轉換為具有該特定顏色。

【0019】 步驟306：將該第二影像進行縮放操作以產生一縮放後第二影像。

【0020】 步驟308：根據該色彩移除指令以自該縮放後第二影像中移除該特定顏色。

【0021】 在第3圖所示之根據本發明一實施例之影像處理方法的流程圖中，步驟302係於接收到一色彩移除指令時決定出該特定顏色。然而在另一實施例中，

決定電路240可以預先依據色碼表的內容決定出該特定顏色，而不須待接收到該色彩移除指令時才決定該特定顏色。

【0022】 雖然前述實施例決定出之該特定顏色係與色碼表中所有顏色均不相同，然而，以上實施例中所述的特定顏色(淡黃色)仍然有機率會相同於內插所產生之像素的顏色，因此，為了將此發生機率降到最低，並考量到一般用到內插處理大多是發生在相鄰顏色比較接近的狀況，本發明另一實施例提出了一種方法來使得決定電路240所決定的該特定顏色會與色碼表中所記錄的顏色至少具有一定的色階距離。

【0023】 參考第4圖，其為紅綠藍色彩空間的示意圖。在第4圖中，紅色成分(R)、綠色成分(G)以及藍色成分(B)的值均介於0~255之間，亦即透過不同的紅色/綠色/藍色成分的組合，可以有 $256*256*256$ 種顏色產生。在本實施例中，決定電路240將第4圖所示的整個色彩空間劃分為多個區域，在本實施例中，考慮到色碼表中具有256個索引值/顏色，因此決定電路240將第3圖所示的紅色成分(R)、綠色成分(G)以及藍色成分(B)皆等分為8個區段，亦即整個色彩空間被劃分為512個( $8*8*8=512$ )立方體區域，且每一個立方體區域包含了 $32*32*32$ 種顏色。為了簡潔起見，第5圖僅繪示了8個區域以供作進一步的說明。

【0024】 決定電路240首先將每一個立方體區域設置一個標籤，且該標籤具有一預設值，例如邏輯值“0”。決定電路240接著自記憶體250中讀取色碼表，並將色碼表中所記錄之顏色所對應的立方體區域的標籤改設定為邏輯值“1”。舉例來說，第5圖所示的黑點代表著色碼表中所記錄的顏色，而包含有黑點的立方體區域的標籤會被設定為邏輯值“1”，而沒有包含有黑點的立方體區域(例如左上角的

兩個區域)的標籤會維持預設值“0”。

【0025】 接著，決定電路240可以任意選擇一個標籤的邏輯值為“0”的立方體區域來作為一特定區域，並自該特定區域中選擇出該特定顏色，以提供給轉換電路210以及色彩移除電路230。在一實施例中，為了確保該特定顏色與色碼表所記錄之顏色皆具有一定的色階距離，決定電路240將該特定區域中心點的顏色作為該特定顏色，以確保該特定顏色之紅色成分(R)、綠色成分(G)以及藍色成分(B)皆至少與色碼表所記錄之顏色存在色階距離“16”。此外，當決定電路240找不到任何標籤的邏輯值為“0”的立方體區域時，則需重新將色彩空間劃分為更多立方體區域(例如4096個( $16*16*16=4096$ ))，並重新進行標籤的邏輯值設定。

【0026】 由於先將色彩空間進行了劃分，而非逐一比對每一個可能重複的顏色，因此上述決定電路240的操作可以迅速地決定出該特定顏色，且僅需要很少的硬體/軟體資源便可完成。此外，該特定顏色會與色碼表中所記錄的顏色至少具有一定的色階距離，以使得該特定顏色不太可能(機率很低)會相同於縮放電路220在進行內插時所產生之任何新像素的顏色。尤其是，當整個色彩空間所劃分的區域越少，則僅需耗費越少的硬體/軟體資源，且決定出的特定顏色必然會與色碼表中所記錄的顏色具有越大的色階距離。

【0027】 簡要歸納本發明，在本發明的影像處理電路及相關的方法中，決定電路可以決定一個與色碼表中所有顏色都具有一定色階距離的特定顏色，並將此特定顏色提供給轉換電路以及色彩移除電路使用，以用來替換原本根據使用者所輸入之色彩移除指令所要求移除的顏色。透過本發明可以解決先前技術中誤將內插所產生之像素的顏色移除的問題，且相關操作也僅需要很少的步驟及

硬體資源。

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。

**【符號說明】**

**【0028】**

100、200	影像處理電路
110、210	轉換電路
120、220	縮放電路
130、230	色彩移除電路
240	決定電路
150、250	記憶體
D1	第一影像
D2	第二影像
D2'	縮放後第二影像
D2''	輸出影像
I <sub>x</sub> 、I <sub>y</sub>	索引值
C <sub>x</sub> 、C <sub>y</sub>	顏色
300~308	步驟



201929538

**【發明摘要】****【中文發明名稱】** 影像處理電路及相關的影像處理方法**【英文發明名稱】** IMAGE PROCESSING CIRCUIT AND ASSOCIATED IMAGE PROCESSING METHOD**【中文】**

一種影像處理電路包含一決定電路、一轉換電路以及一色彩移除電路，其中該決定電路用以決定出與一色碼表中所有顏色均不相同的一特定顏色；該轉換電路耦接於該決定電路，並用以根據該色碼表來將具有調色盤編碼的一第一影像轉換為具有一色彩空間的一第二影像，其中該第一影像中具有一特定索引值的像素係被轉換為具有該特定顏色的像素；該色彩移除電路耦接於該轉換電路，且用以自該第二影像中移除該特定顏色。

**【英文】**

An image processing circuit includes a computing circuit, a converting circuit and a color removing circuit. The computing circuit is arranged to determine a specific color that is different from all colors of a palette table. The converting circuit is coupled to the computing circuit, and is arranged to convert a first image having a palette mode to a second image having another color space, wherein pixel(s) having a specific index within the first image is/are converted to have the specific color. The color removing circuit is coupled to the converting circuit, and is arranged to remove the specific color from the second image.

【指定代表圖】第（ 2 ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

200	影像處理電路
210	轉換電路
220	縮放電路
230	色彩移除電路
240	決定電路
250	記憶體
D1	第一影像
D2	第二影像
D2'	縮放後第二影像
D2''	輸出影像
I <sub>x</sub>	索引值
C <sub>x</sub>	顏色

【特徵化學式】

無

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種影像處理電路，包含有：

- 一決定電路，用以決定出與一色碼表中所有顏色均不相同的一特定顏色；
- 一轉換電路，用以根據該色碼表來將具有調色盤編碼的一第一影像轉換為具有一色彩空間的一第二影像，其中該第一影像中具有一特定索引值的像素係被轉換為具有該特定顏色的像素；以及
- 一色彩移除電路，用以自該第二影像中移除該特定顏色。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述之影像處理電路，另包含有：

- 一縮放電路，耦接於該轉換電路以及該色彩移除電路之間，用以將該第二影像進行縮放操作以產生一縮放後第二影像；
- 其中該色彩移除電路係自該縮放後第二影像中移除該特定顏色。

【第3項】 如申請專利範圍第1項所述之影像處理電路，其中該決定電路將該色彩空間劃分為多個區域，並自該多個區域中選擇出一特定區域，其中該特定區域不包含該色碼表中所對應到的任何顏色，以及該決定電路另自該特定區域中決定出該特定顏色。

【第4項】 如申請專利範圍第3項所述之影像處理電路，其中該決定電路決定該特定區域中心點所對應的顏色為該特定顏色。

【第5項】 如申請專利範圍第3項所述之影像處理電路，其中該多個區域的數量多於該色碼表中所有索引值的數量。

【第6項】 如申請專利範圍第3項所述之影像處理電路，其中當該多個區域中的每一區域皆包含該色碼表中所對應到的顏色的至少其中之一，該決定電路重新將該色彩空間劃分為更多個區域。

【第7項】 如申請專利範圍第3項所述之影像處理電路，其中該色彩空間係為一紅綠藍色彩空間(RGB color space)，且該決定電路將該色彩空間劃分為多個立方體區域。

【第8項】 如申請專利範圍第3項所述之影像處理電路，其中該多個區域分別對應一標籤，該決定電路對該多個區域中包含該色碼表中所對應到的顏色的一部份區域的標籤進行設定，且該決定電路自該多個區域中選擇其標籤未被設定的一區域來做為該特定區域。

【第9項】 如申請專利範圍第1項所述之影像處理電路，係設置於一電視或是一電視機上盒中。

【第10項】 一種影像處理方法，包含有：

決定出與一色碼表中所有顏色均不相同的一特定顏色；

根據該色碼表來將具有調色盤編碼的一第一影像轉換為具有一色彩空間的一第二影像，其中該第一影像中具有一特定索引值的像素係被轉換為具有該特定顏色的像素；以及

自該第二影像中移除該特定顏色。

【第11項】 如申請專利範圍第10項所述之影像處理方法，另包含有：

第 2 頁，共 4 頁(發明申請專利範圍)

將該第二影像進行縮放操作以產生一縮放後第二影像；

其中自該第二影像中移除該特定顏色的步驟係自該縮放後第二影像中  
移除該特定顏色。

**【第12項】** 如申請專利範圍第10項所述之影像處理方法，其中決定出與該色碼  
表中所有顏色均不相同的該特定顏色的步驟包含有：

將該色彩空間劃分為多個區域；

自該多個區域中選擇出一特定區域，其中該特定區域不包含該色碼表中所  
對應到的任何顏色；以及

自該特定區域中決定出該特定顏色。

**【第13項】** 如申請專利範圍第12項所述之影像處理方法，其中自該特定區域中  
決定出該特定顏色的步驟係決定該特定區域中心點所對應的顏色為該特定  
顏色。

**【第14項】** 如申請專利範圍第12項所述之影像處理方法，其中該多個區域的數  
量多於該色碼表中所有索引值的數量。

**【第15項】** 如申請專利範圍第12項所述之影像處理方法，其中當該多個區域中  
的每一區域皆包含該色碼表中所對應到的顏色的至少其中之一，重新將該  
色彩空間劃分為更多個區域。

**【第16項】** 如申請專利範圍第12項所述之影像處理方法，其中該色彩空間係為  
一紅綠藍色彩空間(RGB color space)，且將該色彩空間劃分為該多個區域的

步驟包係將該色彩空間劃分為多個立方體區域。

**【第17項】** 如申請專利範圍第12項所述之影像處理方法，其中該多個區域分別對應一標籤，且自該多個區域中選擇出該特定區域的步驟包含有：  
對該多個區域中包含該色碼表中所對應到的顏色的一部份區域的標籤進行設定；以及  
自該多個區域中選擇其標籤未被設定的一區域來做為該特定區域。

**【第18項】** 如申請專利範圍第10項所述之影像處理方法，係應用於一電視或是一電視機上盒中。









