



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I807523 B

(45)公告日：中華民國 112 (2023) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：110145849

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 12 月 08 日

(51)Int. Cl. : G09G3/20 (2006.01)

G09G3/34 (2006.01)

G02F1/167 (2019.01)

G02F1/16757(2019.01)

G02F1/1677 (2019.01)

(30)優先權：2020/12/08 美國

63/122,936

(71)申請人：美商電子墨水股份有限公司(美國) E INK CORPORATION (US)

美國

(72)發明人：淺野雄太 ASANO, YUTA (JP)；柯羅斯 肯尼士 R CROUNSE, KENNETH R.

(US)

(74)代理人：王彥評

(56)參考文獻：

TW 201618034A

TW 201724029A

TW 201740718A

US 2011/0285714A1

審查人員：楊喻仁

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：7 共 34 頁

(54)名稱

用於驅動電光顯示器的方法

(57)摘要

提供用於驅動電光顯示器的方法，該電光顯示器具有複數個顯示像素。一種這樣的方法包括接收一影像；將該影像轉換成一 YCbCr 影像；以及處理該 YCbCr 影像，以產生一亮度影像。該方法進一步包括計算該 YCbCr 影像的一局部區域之變異，以獲得一變異圖；以及使用所計算的該變異來計算一效果比圖。

There are provided methods for driving an electro-optic display having a plurality of display pixels, a such method includes receiving an image, converting the image into a YCbCr image; and processing the YCbCr image to generate a luma image. The method further includes calculating variations in a local area for the YCbCr image to obtain a variation map, and calculating an effect ratio map using the calculated variation.



I807523

公告本

【發明摘要】

【中文發明名稱】

用於驅動電光顯示器的方法

【英文發明名稱】

METHODS FOR DRIVING ELECTRO-OPTIC DISPLAYS

【中文】

提供用於驅動電光顯示器的方法，該電光顯示器具有複數個顯示像素。一種這樣的方法包括接收一影像；將該影像轉換成一 YCbCr 影像；以及處理該 YCbCr 影像，以產生一亮度影像。該方法進一步包括計算該 YCbCr 影像的一局部區域之變異，以獲得一變異圖；以及使用所計算的該變異來計算一效果比圖。

【英文】

There are provided methods for driving an electro-optic display having a plurality of display pixels, a such method includes receiving an image, converting the image into a YCbCr image; and processing the YCbCr image to generate a luma image. The method further includes calculating variations in a local area for the YCbCr image to obtain a variation map, and calculating an effect ratio map using the calculated variation.

【指定代表圖】

無。

【代表圖之符號簡單說明】

無。

【特徵化學式】

無。

【發明說明書】

【中文發明名稱】

用於驅動電光顯示器的方法

【英文發明名稱】

METHODS FOR DRIVING ELECTRO-OPTIC DISPLAYS

【技術領域】

[相關申請案的參考資料]

【0001】本申請案係有關於 2020 年 12 月 8 日提出之美國臨時申請案第 63/122,936 號並請求其優先權。

【0002】在此以提及方式將上述申請案的全部揭露內容併入本文。

【0003】本發明係有關於用於驅動電光顯示器的方法。更具體地，本發明係有關於用於在具有彩色濾光片或彩色濾光片陣列的電光顯示器上呈現影像的驅動方法。

【先前技術】

【0004】電光顯示器通常具有一個背板，所述背板具有複數個像素電極，每個像素電極定義顯示器的一個像素；傳統上，單個共同電極在大量像素上延伸，並且通常整個顯示器設置在電光介質的相對側。可以直接驅動個別的像素電極（亦即，可以為每個像素電極提供個別的導體），或者可以以背板技術人員所熟悉之主動矩陣方式驅動像素電極。在電光顯示器中實現顏色的一種方法是為這樣的顯示器配備彩色濾光片陣列（CFA）。

【0005】然而，以 CFA 為基礎的顯示器包括發射式及反射式顯示器，由於子像素而遭受色彩空間解析度的損失。典型的 CFA 顯示器具有紅色、綠色及藍色濾光片。因此，如果在顯示器上顯示其中一個原色，則它只有顯示區域的三分之一或更少可以使用(更少是因為子像素之間存在填充)。在源影像中的一個像素對應於顯示器中的一個像素之情況下，每個像素位置具有一個彩色濾光片。在一個簡單的呈現過程中，如果一個給定的像素位置具有一個紅色濾光片，則只會從源影像中的同一像素獲取紅色頻道值。綠色及藍色濾光片亦也是如此。這有時會導致諸如彩色精細文本的顏色精細細節之損失。並且，當顯示器的色域小、動態範圍低或顯示解析度低時，這個問題會變得更加嚴重。

【0006】因此，需要在 CFA 顯示器中保存顏色精細細節的驅動方法。

【發明內容】

【0007】於是，在一個態樣中，本文所提出之標的物提供一種用於驅動具有複數個顯示像素之電光顯示器的方法，該方法可以包括接收一影像；將該影像轉換成一 YCbCr 影像；以及處理該 YCbCr 影像，以產生一亮度影像。

【0008】在一些實施例中，處理該 YCbCr 影像以產生該亮度影像的步驟可以進一步包括增強來自一紅色頻道、一綠色頻道及一藍色頻道的輸出。並且，增強來自該紅色頻道、該綠色頻道及該藍色頻道的輸出之步驟可以包括使該亮度與一目標像素的亮度相配。

【0009】在一些其它實施例中，該方法可以進一步包括計算該 YCbCr 影像的一局部區域之變異，以獲得一變異圖，其中計算該等變異的步驟包括計算該 YCbCr 影像的該紅色頻道、該綠色頻道及該藍色頻道中之每一者的變異，以及計算該等變異的步驟包括最大化該 YCbCr 影像的該紅色頻道、該綠色頻道及該藍色頻道中之每一者的變異。

【0010】在一些實施例中，該方法可以進一步包括使用所計算的該變異來計算一效果比圖，其中計算該效果比圖的步驟可以包括從該亮度影像獲取像素值。

【0011】在一些實施例中，計算該效果比圖的步驟可以包括從所接收的該影像獲取像素值。

【0012】在又一個實施例中，一種構造成執行該方法的電光顯示器可以包括一彩色濾光片陣列。在一些實施例中，該顯示器可以包括一電泳材料，該電泳材料包括設置在一流體中且能夠在電場的影響下移動通過該流體之複數個帶電粒子。在一些其它實施例中，該等帶電粒子及該流體被限制在複數個膠囊或微胞內。在又一個實施例中，該等帶電粒子及該流體以被可以包含聚合物材料的一連續相包圍之複數個離散液滴的形式存在。

【圖式簡單說明】

【0013】圖 1 係表示電泳顯示器的電路圖；

【0014】圖 2 係顯示電光成像層的電路模型；

【0015】圖 3 係例示具有彩色濾光片陣列的電光顯示器之剖面圖；

【0016】圖 4 係例示依據本文所揭露之標的物的驅動方法之方塊圖；

【0017】圖 5 係例示用於為 CFA 顯示器呈現彩色影像的示例性處理流程；

【0018】圖 6 係例示依據本文所揭露之標的物的變異圖；以及

【0019】圖 7 係例示依據本文所揭露之標的物的效果比圖。

【實施方式】

【0020】本發明係有關於用於驅動電光顯示器(尤其是雙穩態電光顯示器)的方法以及在這樣的方法中使用的設備。更具體地，本發明係有關於可以允許減少「重影(ghosting)」及邊緣效應以及減少在這樣的顯示器中閃爍之驅動方法。本發明特別但不排它地意欲用於粒子系的電泳顯示器，其中一種以上類型的帶電粒子存在於流體中，並且在電場的影響下移動通過流體，以改變顯示器的顯現。

【0021】應用於材料或顯示器的術語「電光」在本文中以其成像技藝的傳統含義用於提及具有在至少一光學性質上不同的第一與第二顯示狀態之材料，所述材料可藉由對材料施加電場而從第一顯示狀態變為第二顯示狀態。雖然光學性質通常是人眼可感知的顏色，但是它可以是另一種光學性質，例如，光透射、反射、發光或者在意欲用於機器讀取的顯示器之情況下，在可見光範圍之外的電磁波長之反射率變化的意義上之偽色。

【0022】術語「灰色狀態」在本文中以其成像技藝中之傳統含義用於提及在像素之兩個極端光學狀態間的狀態，以及沒有必定意味著這兩個極端狀態間之黑色-白色過渡(black-white transition)。例如，下面提及的數個E Ink專利及公開申請案描述電泳顯示器，其中，極端狀態為白色及深藍色，以致於中間「灰色狀態」實際上是淺藍色。更確切地，如所述，光學狀態之變化可能根本不是顏色變化。術語「黑色」及「白色」在下面可以用以意指顯示器之兩個極端光學狀態，以及應該理解為通常包括完全不是黑色及白色之極端光學狀態，例如，前述白色及深藍色狀態。術語「單色(monochrome)」在下面可以用以表示只將像素驅動至不具有中間灰色狀態之它們的兩個極端光學狀態之驅動方案。

【0023】一些電光材料在材料具有堅固外表面的意義上是固體的，但是這些材料可能且經常確實具有內部充滿液體或氣體的空間。為方便起見，這樣的使用固體電光材料之顯示器在下文中可以稱為「固態電光顯示器」。因此，術語「固態電光顯示器」包括旋轉雙色構件顯示器、膠囊型電泳顯示器、微胞電泳顯示器及膠囊型液晶顯示器。

【0024】術語「雙穩態(bistable)」及「雙穩性(bistability)」在本文中以該項技藝中之傳統含義用以提及顯示器包括具有在至少一光學性質方面係不同的第一及第二顯示狀態之顯示元件，以及以便在以有限持續時間之定址脈波驅動任何一給定元件後，呈現其第一或第

二顯示狀態，以及在定址脈波終止後，那個狀態將持續至少數次，例如，至少 4 次；定址脈波需要最短持續時間來改變顯示元件之狀態。美國專利第 7,170,670 號顯示一些具有灰階能力之粒子系的電泳顯示器不僅在其極端黑色及白色狀態中，而且在其中間灰色狀態中係穩定的，並且一些其它類型的電光顯示器亦同樣是如此。這種類型的顯示器可適當地稱為多穩態(multi-stable)而不是雙穩態，但是為了方便起見，術語「雙穩態」在此可以用以涵蓋雙穩態及多穩態顯示器。

【0025】術語「脈衝(impulse)」在本文中以電壓相對於時間的積分之傳統含義來使用。然而，一些雙穩態電光介質充當電荷轉換器(charge transducer)，以及對於這樣的介質，可以使用脈衝之另一定義，亦即，電流相對於時間之積分(它等於所施加之總電荷量)。應該根據介質充當電壓-時間脈衝轉換器或電荷脈衝轉換器，使用脈衝之適當定義。

【0026】下面的許多討論將集中在藉由從最初灰階至最終灰階(其可能或可能不是不同於初始灰階)的過渡來驅動電光顯示器的一個以上像素之方法。術語「波形」將用於表示用以實現從一個特定最初灰階至一個特定最終灰階之過渡的整個電壓對時間曲線。通常，這樣的波形將包括複數個波形元素；其中，這些元素本質上係矩形的(亦即，其中，一既定元素包括施加一固定電壓有一段時間)；該等元素可以稱為「脈波」或「驅動脈波」。術語「驅動方案」表示一組波形可足以實現一特

定顯示器之灰階間的所有可能過渡。顯示器可以使用超過一個驅動方案；例如，前述美國專利第 7,012,600 號教示可能需要根據顯示器之溫度或顯示器所在它的壽命已使用的時間之參數來修改驅動方案，以及因此，顯示器可以具有用於不同溫度等之複數個不同驅動方案。以此方式所使用的一組驅動方案可以稱為「一組相關驅動方案」。如數個前述 MEDEOD 申請案所述，亦可在同一個顯示器之不同區域中同時使用超過一個驅動方案，以及以此方式所使用的一組驅動方案可以稱為「一組同步驅動方案」。

【0027】已知數種類型的電光顯示器。一種類型的電光顯示器為例如在美國專利第 5,808,783；5,777,782；5,760,761；6,054,071；6,055,091；6,097,531；6,128,124；6,137,467；及 6,147,791 號中所述的旋轉雙色構件型(rotating bichromal member type)(雖然這類型的顯示器常常稱為一種「旋轉雙色球(rotating bichromal ball)」顯示器，但是術語「旋轉雙色構件」優選為更精確的，因為在上述一些專利中，旋轉構件不是球形的)。這種顯示器使用大量的小物體(通常是球形的或圓柱形的)，這些小物體具有具有兩個以上具有不同光學特性的部分及一個內偶極。這些物體懸浮於基質內之填充有液體的液泡中，其中，該等液泡填充有液體，以便該等物體可以自由旋轉。藉由施加電場，來改變該顯示器之顯現，因而使該等物體旋轉至各種位置及改變該等物體之哪個部分可經由一觀看面被看到。此類型的電光介質通常是雙穩態的。

【0028】另一種類型的電光顯示器使用電致變色介質，例如，奈米變色薄膜之形式的電致變色介質，其包括一至少部分由半導體金屬氧化物所構成之電極及複數個附著至該電極之有可逆變色能力的染料分子；參見例如 O'Regan, B., et al., *Nature* 1991, 353, 737；以及 Wood, D., *Information Display*, 18(3), 24(March 2002)。亦參見 Bach, U., et al., *Adv. Mater.*, 2002, 14(11), 845。這種類型之奈米變色薄膜亦被描述於例如美國專利第 6,301,038；6,870,657；及 6,950,220 中。這種類型之介質通常亦是雙穩態的。

【0029】另一種類型的電光顯示器為由 Philips 所發展出來的電潤濕顯示器(electro-wetting display)且被描述於 Hayes, R.A., et al., “Video-Speed Electronic Paper Based on Electrowetting”, *Nature*, 425, 383-385(2003) 中。美國專利第 7,420,549 號顯示這樣的電潤濕顯示器可製成雙穩態的。

【0030】一種類型的電光顯示器數年來已成為密集研發的主題，它是粒子系的電泳顯示器，其中，複數個帶電粒子在電場之影響下經由流體移動。當相較於液晶顯示器時，電泳顯示器可具有良好的亮度及對比、寬視角、狀態雙穩定性及低功率耗損之屬性。然而，關於這些顯示器之長期影像品質的問題已阻礙它們的廣泛使用。例如，構成電泳顯示器之粒子易於沉降，導致這些顯示器的使用壽命不足。

【0031】如上所述，電泳介質需要流體之存在。在大部分習知技藝電泳介質中，此流體係液體，但是可使用氣體流體來生產該電泳介質；參見例如，Kitamura, T., et al., “Electrical toner movement for electronic paper-like display”, IDW Japan, 2001, Paper HCS1-1 以及 Yamaguchi, Y., et al., “Toner display using insulative particles charged triboelectrically”, IDW Japan, 2001, Paper AMD4-4)。亦參見美國專利第 7,321,459 及 7,236,291 號。當在一允許粒子沉降之方位上(例如，在垂直平面中配置介質之標誌中)使用該等介質時，這樣的氣體系的電泳介質似乎易受相同於液體系的電泳介質之因粒子沉降所造成之類型的問題所影響。更確切地，粒子沉降似乎在氣體系的電泳介質中比在液體系的電泳介質中更是嚴重問題，因為相較於液體懸浮流體，氣體懸浮流體之較低黏性允許該等電泳粒子之更快速沉降。

【0032】讓渡給 Massachusetts Institute of Technology (MIT)及 E Ink Corporation 或在它們的名義下之許多專利及申請案描述在膠囊型電泳及其它電光介質方面所使用之各種技術。這樣的膠囊型介質包括許多小膠囊，每個膠囊本身包括一包含在一流體介質中之電泳移動粒子的內相(internal phase)及一包圍該內相之膠囊壁。通常，該等膠囊本身係保持於一高分子黏著劑中，以形成一位於兩個電極間之黏著層(coherent layer)。在這些專利及申請案中所述之技術包括：

【0033】(a)電泳粒子、流體及流體添加劑；參見例如美國專利第 7,002,728 及 7,679,814 號；

【0034】(b)膠囊、黏著劑及膠囊化製程；參見例如美國專利第 6,922,276 及 7,411,719 號；

【0035】(c)微胞結構、壁材及形成微胞的方法；參見例如美國專利第 7,072,095 及 9,279,906 號；

【0036】(d)用於填充及密封微胞的方法；參見例如美國專利第 7,144,942 及 7,715,088 號；

【0037】(e)包含電光材料之薄膜及次總成(sub-assemblies)；參見例如美國專利第 6,982,178 及 7,839,564 號；

【0038】(f)在顯示器中所使用之背板、黏著層及其它輔助層以及方法；參見例如美國專利第 7,116,318 及 7,535,624 號；

【0039】(g)顏色形成及顏色調整；參見例如美國專利第 7,075,502 及 7,839,564 號；

【0040】(h)顯示器之應用；參見例如，美國專利第 7,312,784 及 8,009,348 號；

【0041】(i)非電泳顯示器，其如美國專利第 6,241,921 號及美國專利申請案公開第 2015/0277160 號所述；以及顯示器以外的膠囊化及微胞技術的應用；參見例如美國專利申請案公開第 2015/0005720 及 2016/0012710 號；以及

【0042】(j)用於驅動顯示器的方法；參見例如美國專利第 5,930,026；6,445,489；6,504,524；6,512,354；

6,531,997 ; 6,753,999 ; 6,825,970 ; 6,900,851 ;
 6,995,550 ; 7,012,600 ; 7,023,420 ; 7,034,783 ;
 7,061,166 ; 7,061,662 ; 7,116,466 ; 7,119,772 ;
 7,177,066 ; 7,193,625 ; 7,202,847 ; 7,242,514 ;
 7,259,744 ; 7,304,787 ; 7,312,794 ; 7,327,511 ;
 7,408,699 ; 7,453,445 ; 7,492,339 ; 7,528,822 ;
 7,545,358 ; 7,583,251 ; 7,602,374 ; 7,612,760 ;
 7,679,599 ; 7,679,813 ; 7,683,606 ; 7,688,297 ;
 7,729,039 ; 7,733,311 ; 7,733,335 ; 7,787,169 ;
 7,859,742 ; 7,952,557 ; 7,956,841 ; 7,982,479 ;
 7,999,787 ; 8,077,141 ; 8,125,501 ; 8,139,050 ;
 8,174,490 ; 8,243,013 ; 8,274,472 ; 8,289,250 ;
 8,300,006 ; 8,305,341 ; 8,314,784 ; 8,373,649 ;
 8,384,658 ; 8,456,414 ; 8,462,102 ; 8,537,105 ;
 8,558,783 ; 8,558,785 ; 8,558,786 ; 8,558,855 ;
 8,576,164 ; 8,576,259 ; 8,593,396 ; 8,605,032 ;
 8,643,595 ; 8,665,206 ; 8,681,191 ; 8,730,153 ;
 8,810,525 ; 8,928,562 ; 8,928,641 ; 8,976,444 ;
 9,013,394 ; 9,019,197 ; 9,019,198 ; 9,019,318 ;
 9,082,352 ; 9,171,508 ; 9,218,773 ; 9,224,338 ;
 9,224,342 ; 9,224,344 ; 9,230,492 ; 9,251,736 ;
 9,262,973 ; 9,269,311 ; 9,299,294 ; 9,373,289 ;
 9,390,066 ; 9,390,661 ; 及 9,412,314 ; 以及美國專利申
 請 案 公 開 第 2003/0102858 ; 2004/0246562 ;
 2005/0253777 ; 2007/0070032 ; 2007/0076289 ;

2007/0091418 ; 2007/0103427 ; 2007/0176912 ;
 2007/0296452 ; 2008/0024429 ; 2008/0024482 ;
 2008/0136774 ; 2008/0169821 ; 2008/0218471 ;
 2008/0291129 ; 2008/0303780 ; 2009/0174651 ;
 2009/0195568 ; 2009/0322721 ; 2010/0194733 ;
 2010/0194789 ; 2010/0220121 ; 2010/0265561 ;
 2010/0283804 ; 2011/0063314 ; 2011/0175875 ;
 2011/0193840 ; 2011/0193841 ; 2011/0199671 ;
 2011/0221740 ; 2012/0001957 ; 2012/0098740 ;
 2013/0063333 ; 2013/0194250 ; 2013/0249782 ;
 2013/0321278 ; 2014/0009817 ; 2014/0085355 ;
 2014/0204012 ; 2014/0218277 ; 2014/0240210 ;
 2014/0240373 ; 2014/0253425 ; 2014/0292830 ;
 2014/0293398 ; 2014/0333685 ; 2014/0340734 ;
 2015/0070744 ; 2015/0097877 ; 2015/0109283 ;
 2015/0213749 ; 2015/0213765 ; 2015/0221257 ;
 2015/0262255 ; 2016/0071465 ; 2016/0078820 ;
 2016/0093253 ; 2016/0140910 ; 及 2016/0180777 號。

【0043】許多上述專利及申請案認識到在膠囊型電泳介質中包圍離散微膠囊的壁可以由連續相來取代，從而產生所謂的聚合物分散型電泳顯示器，其中電泳介質包含複數個離散小滴的電泳流體及連續相的聚合材料，並且即使沒有離散的膠囊膜與每個個別小滴相關聯，在這樣的聚合物分散型電泳顯示器內之離散小滴的電泳流體可以被視為膠囊或微膠囊；參見例如前述

2002/0131147。於是，基於本申請案的目的，這樣的聚合物分散型電泳介質被視為膠囊型電泳介質的亞種。

【0044】一種相關類型之電泳顯示器係所謂的「微胞電泳顯示器」。在微胞電泳顯示器中，沒有將帶電粒子及懸浮液裝入微膠囊中，而是將其保持在載體介質(carrier medium)(例如，聚合膜)內所形成之複數個空腔(cavities)中。參見例如國際申請案公開第 WO 02/01281 號及公開的美國申請案第 2002/0075556 號，這兩件申請案係讓渡給 Sipix Imaging Inc.。

【0045】許多的前述 E Ink 及 MIT 專利及申請案亦考慮微胞電泳顯示器及聚合物分散型電泳顯示器。術語「膠囊型電泳顯示器」可以意指所有這樣的顯示器類型，其也可以統稱為「微腔電泳顯示器」，以概括壁的形態。

【0046】另一類型的電光顯示器為由 Philips 所發展出來的電潤濕顯示器(electro-wetting display)且被描述於 Hayes, R.A., et al., “Video-Speed Electronic Paper Based on Electrowetting”, Nature, 425, 383-385(2003)中。2004 年 10 月 6 日所提出之共同審查中的申請案序號第 10/711,802 號顯示這樣的電潤濕顯示器可製成雙穩態的。

【0047】亦可以使用其他類型的電光材料。特別感興趣的是，雙穩態鐵電液晶顯示器(FLC)在該項技藝中係已知的且已經表現出剩餘電壓行為。

【0048】雖然電泳介質可能是不透光的(因為，例如，在許多電泳介質中，粒子大致阻擋通過顯示器之可見光的傳輸)且在反射模式中操作，但是可使一些電泳顯示器在所謂「光柵模式(shutter mode)」中操作，在該光柵模式中，一顯示狀態係大致不透光的，而一顯示狀態係透光的。參見例如，美國專利第 6,130,774 及 6,172,798 以及美國專利第 5,872,552；6,144,361；6,271,823；6,225,971；以及 6,184,856 號。介電泳顯示器(dielectrophoretic displays)(其相似於電泳顯示器，但是依賴電場強度之變化)可在相似模式中操作；參見美國專利第 4,418,346 號。其它類型之電光顯示器亦能夠在光柵模式中操作。

【0049】高解析度顯示器可以包括可在不受相鄰像素干擾之情況下定址的個別像素。一種獲得這樣的像素之方法係提供一非線性元件(例如，電晶體或二極體)陣列且至少一非線性元件與每個像素相關聯，以產生一種「主動矩陣」顯示器。一個定址或像素電極定址一個像素，並且經由相關的非線性元件連接至一個適當電壓源。當非線性元件係電晶體時，像素電極可以連接至電晶體的汲極，並且在下面描述中將採用這種配置，但是它實質上是任意的，因此像素電極可以連接至電晶體的源極。在高解析度陣列中，像素以列及行的二維陣列來配置，使得任一特定像素由一指定列與一指定行的交叉點來唯一界定。每行中之所有電晶體的源極連接至單一行電極，而每列中之所有電晶體的閘極連接至單一系列電

極；再者，如果需要的話，可以顛倒源極至列及閘極至行的分配。

【0050】可以以逐列的方式寫入顯示器。列電極連接至一個列驅動器，列驅動器可以施加電壓至一個被選列電極，以確保被選列中之所有電晶體皆是導通的，同時施加電壓至所有其他列，以確保這些未被選列中之所有電晶體保持不導通。行電極連接至行驅動器，行驅動器將所選電壓設置在不同的行電極上，以驅動被選列中之像素至它們期望的光學狀態。(上述電壓與一個共同前電極係相對的，前電極可以設置在電光介質遠離非線性陣列的相對側上且延伸於整個顯示器。如該項技藝所已知，電壓是相對的且是兩點之間的電荷差的量度。一個電壓值相對於另一個電壓值。例如，零電壓(「0V」)意指相對於另一電壓沒有電壓差。)在稱為「行位址時間」的預選時間間隔之後，取消被選列之選擇，選擇另一列，並且改變行驅動器上的電壓，以便寫入顯示器的下一行。

【0051】然而，在使用中，某些波形可能對電光顯示器的像素產生剩餘電壓，並且從上面的討論中可以明顯看出，這種剩餘電壓產生一些不必要的光學效應並且通常是不期望的。

【0052】如本文所示，與定址脈波相關聯之光學狀態的「漂移」意指將一特定定址脈波首次施加至電光顯示器導致第一光學狀態(例如，第一灰色調)及隨後將同一定址脈波施加至電光顯示器導致第二光學狀態(例如，

第二灰色調)的情況。剩餘電壓可能引起光學狀態的漂移，因為在施加定址脈波期間施加至電光顯示器的像素之電壓包括剩餘電壓與定址脈波的電壓之和。

【0053】顯示器的光學狀態隨時間的「漂移」意指電光顯示器的光學狀態在顯示器靜止時(例如，在未施加定址脈波至顯示器的期間)改變的情況。剩餘電壓可能引起光學狀態的漂移，因為像素的光學狀態可能取決於像素的剩餘電壓，並且像素的剩餘電壓可能隨時間衰減。

【0054】如上所述，「重影」意指在電光顯示器被重寫之後，先前影像的痕跡仍然是可見之情況。剩餘電壓可能引起「邊緣重影」，一種類型的重影，其中前一個影像的一部分之輪廓(邊緣)保持可見的。

【0055】

[示例性 EPD]

【0056】第 1 圖顯示依據本文所提出之標的物的電光顯示器之像素 100 的示意圖。像素 100 可以包括成像膜 110。在一些實施例中，成像膜 110 可以是雙穩態的。在一些實施例中，成像膜 110 可以包括但不限於膠囊型電泳成像膜，其可以包含例如帶電顏料粒子。

【0057】成像膜 110 可以配置在前電極 102 與後電極 104 之間。前電極 102 可以形成於成像膜與顯示器的正面之間。在一些實施例中，前電極 102 可以是透明的。在一些實施例中，前電極 102 可以由任何合適的透明材料形成，其包括但不限於氧化銦錫(ITO)。後電極 104 可

以與前電極 102 相對來形成。在一些實施例中，寄生電容(未顯示)可能形成於前電極 102 與後電極 104 之間。

【0058】像素 100 可以是複數個像素中之一個。複數個像素可以以列及行的二維陣列來配置，以形成矩陣，使得任一特定像素由一個指定列及一個指定行的交叉點來唯一界定。在一些實施例中，像素矩陣可以是「主動矩陣」，其中每個像素與至少一個非線性電路元件 120 相關聯。非線性電路元件 120 可以耦接於背板電極 104 與定址電極 108 之間。在一些實施例中，非線性元件 120 可以包括二極體及/或電晶體，電晶體包括但不限於 MOSFET。MOSFET 的汲極(或源極)可以耦接至背板電極 104，MOSFET 的源極(或汲極)可以耦接至定址電極 108，並且 MOSFET 的閘極可以耦接至驅動器電極 106，驅動器電極 106 構造成控制 MOSFET 的啟動及停用。(為了簡單起見，耦接至背板電極 104 之 MOSFET 的端子將稱為 MOSFET 的汲極，而耦接至定址電極 108 之 MOSFET 的端子將稱為 MOSFET 的源極。然而，所屬技術領域的具通常技藝人士將認識到，在一些實施例中，MOSFET 的源極及汲極可以互換的。)

【0059】在主動矩陣的一些實施例中，每行中之所有像素的定址電極 108 可以連接至同一行電極，並且每列中之所有像素的驅動器電極 106 可以連接至同一列電極。列電極可以連接至一個列驅動器，列驅動器可以藉由施加電壓至被選列電極來選擇一系列或多列像素，其中所述電壓足以啟動被選列中之所有像素 100 的非線性元

件 120。行電極可以連接至行驅動器，行驅動器可以將電壓設置在一被選(被啟動)像素的定址電極 106 上，其中所述電極適用於將像素驅動成期望的光學狀態。施加至定址電極 108 的電壓可以與施加至像素的前板電極 102 之電壓(例如，大約零伏的電壓)係相對的。在一些實施例中，主動矩陣中之所有像素的前板電極 102 可以耦接至共同電極。

【0060】在一些實施例中，主動矩陣的像素 100 可以以逐列方式來寫入。例如，可以藉由列驅動器選擇一列像素，並且可以藉由行驅動器將與該列像素之期望光學狀態對應的電壓施加至像素。在稱為「行位址時間」的預選間隔之後，可以取消被選列的選擇，可以選擇另一列，並且可以改變行驅動器上的電壓，以便寫入顯示器的另一行。

【0061】第 2 圖顯示依據本文所提出之標的物的前電極 102 與後電極 104 之間所配置的電光成像層 110 之電路模型。電阻器 202 及電容器 204 可以代表電光成像層 110、前電極 102 及後電極 104(包括任何黏著層)的電阻及電容。電阻器 212 及電容器 214 可以代表層壓黏著層的電阻及電容。電容器 216 可以代表可以在前電極 102 與後電極 104 之間形成的電容，例如，層間之界面接觸區域，諸如成像層與層壓黏著層之間及/或層壓黏著層與背板電極之間的界面。在像素的成像膜 110 兩端之電壓 V_i 可以包括像素的剩餘電壓。

【0062】在使用中，期望圖 1 及和圖 2 所示之電光顯示器在不閃爍顯示器背景的情況下更新至後續影像。然而，在背景顏色至背景顏色(例如，白色至白色或黑色至黑色)波形的影像更新中使用空過渡的簡單方法可能導致邊緣假影(例如，影像擴散(bloomings))。在黑白電光顯示器中，藉由使用頂部截止波形(top off waveforms)可以減少邊緣假影。然而，在使用彩色濾光片陣列(CFA)產生顏色之諸如電泳顯示器(EPD)的電光顯示器中，保持顏色品質及對比度可能有時具有挑戰性。

【0063】圖 3 說明依據本文揭露之標的物的以 CFA 為基礎之彩色 EPD 的剖面圖。如圖 3 所示，彩色電泳顯示器(一般以 300 來表示)包括帶有複數個像素電極 304 的背板 302。可以將倒置前平面積層板層壓至背板 302，此倒置前平面積層板可以包括具有黑色及白色極端光學狀態的單色電泳介質層 306、黏著層 308、具有與像素電極 304 對準之紅色、綠色及藍色區域的彩色濾光片陣列 310、大致上透明的導電層 312(通常由氧化銦錫形成(no))及前保護層 314。

【0064】實際上，影像的局部區域之變異可以用於保存 CFA 顯示器的精細顏色細節。本文提出的標的物利用以局部變異為基礎的子像素呈現或 LVS 呈現。採用一種在給定輸入影像的局部區域中使用顏色變化及然後確定此區域是否為細節保存區域的過程，以更好地呈現精細顏色細節。現在參考圖 4，依據本文揭露的標的物呈現用於驅動 CFA 顯示器的示例性方法 400。

【0065】在一些實施例中，LVS 呈現演算法可以先獲取源影像(例如，sRGB 影像或 `img_sRGB`)及規定哪個像素位置具有哪個彩色濾光片作為輸入的子像素位置圖(例如，`imMASK`)。隨後，在圖 4 的步驟 402 中，可以使用業界常用的方法(例如，國際電信聯盟規範 BT.601(ITU-R Recommendation BT.601)中規定的線性變換)將 sRGB 影像轉換成 YCbCr 影像。

【0066】接下來，在圖 4 的步驟 404 中，可以根據下面呈現的示例性演算法來定義亮度影像(例如，`img_luma`)：

```
for k=1:3
    img_luma(imMASK==k)=img_Y(imMASK==k)*c_boost_RGB(k)
end
```

其中 `img_Y` 是來自 YCbCr 影像的 Y-頻道影像，`c_boost_RGB` 是用於提高紅色、綠色及藍色頻道輸出之三個係數的列表。因為三個頻道之間的透明度不同，所以提高可能是使目標像素的亮度相配之理想選擇。係數是設計成用來平衡影像亮度的可調參數。如圖 6 所示。

【0067】在建立亮度影像之後，在步驟 406 中，可以計算局部變異，以產生影像的變異圖(參見圖 6)。可以在 YCbCr 中之每個頻道的局部區域中計算變異。為了說明的目的，在此使用 3x3 像素區域的局部區域大小，例如，如圖 5 所示。這裡說明用於產生變異圖的一種示例性演算法：

對於 YCbCr 中的每個頻道：

對於每個局部區域：

計算平均像素值，

對於每個像素：

減去平均值，

取絕對值，

取平方根，

結束

計算所有像素的平方根值的平均值。這在概念上是

局部地區的變異。

結束

結束

對於每個像素：

在三個頻道之間取最大變異

結束

【0068】 在一些實施例中，對於 YCbCr 中的每個頻道及如上所定義的每個局部區域，可以藉由從每個像素減去平均值、取絕對值及然後取那個值的平方根來計算平均像素值。像素值可以被定義為描述像素有多亮及/或它應該是什麼顏色的值。在二進制影像的最簡單情況下，像素值可以是表示前景或背景的 1-位元數。對於灰階影像，像素值可以是表示像素亮度的單個數字。例如，對於一個位元組影像，此數字可以被儲存為在 0 至 255 的可能數值範圍內之一個 8-位元整數，其中 0 被視

為黑色，255 被視為白色。介於兩者之間的數值構成不同的灰色陰影。為了表示彩色影像，可以為每個像素指定個別的紅色、綠色及藍色成分，因此像素值實際上可以是三個數字的向量。通常這三個不同的成分可以被儲存為稱為彩色平面(紅色、綠色及藍色中之每一者有一個彩色平面)的三個個別灰階影像，其在顯示或處理時必須重新組合。隨後，可以藉由計算局部區域中所有像素的平方根值之平均值來計算局部區域的變異。

【0069】在替代實施例中，不是採用像素值與相鄰平均值之間的絕對差之平方根，而是亦可以採用標準差、變異數或任何其它方式來定義局部變異。同樣地，當將三個頻道之間的變異匯集在一起時，可以採用諸如平均值及中間值的任何形式，而不是最大值。可以在三個頻道中一起計算變異，而不是針對每個頻道來計算它們。

【0070】接下來，在步驟 408 中，可以產生圖 7 所示的效果比圖，效果比圖配置成對每個顯示像素定義細節保存效果。一個給定像素的效果比被定義在下面所述的片段線性函數中：

$$\begin{aligned} r &= (v-k1)/(k2-k1) \\ r &= 1 \text{ if } r > 1 \\ r &= 0 \text{ if } r < 0 \end{aligned}$$

其中 r 是效果比， v 是上面計算的變異， $k1$ 及 $k2$ 是可調參數。

【0071】如果是全效果($r=1$)，則從指定像素位置的 `img_luma` 獲取像素值。如果無效果($r=0$)，則從指定像素位置的 `img_sRGB` 中之對應顏色頻道獲得像素值。如果效果介於 0 與 1 之間，則對像素值進行線性內插。

【0072】注意到，可以在任何線性或非線性函數中計算效果比圖，並將變異視為輸入。

【0073】對熟悉該項技藝者來說顯而易見的是，在不脫離本發明範圍的情況下，可以對上述本發明的具體實施例進行許多的改變及修改。於是，整個前面描述應該以說明性而非限制性意義來解釋。

【符號說明】

【0074】

100:像素

102:前電極

104:後電極

106:驅動器電極

108:定址電極

110:成像膜

120:非線性電路元件

202:電阻器

204:電容器

212:電阻器

214:電容器

216:電容器

300:彩色電泳顯示器

302:背板

304:像素電極

306:單色電泳介質層

308:黏著層

310:彩色濾光片陣列

312:導電層

314:前保護層

【發明申請專利範圍】

【請求項 1】一種用於驅動電光顯示器的方法，該電光顯示器具有複數個顯示像素，該方法包括：

接收一影像；

將該影像轉換成一 YCbCr 影像；

處理該 YCbCr 影像，以產生一亮度影像；

計算該 YCbCr 影像的一局部區域之變異，以獲得一變異圖；以及

使用所計算的該變異來計算一效果比圖。

【請求項 2】如請求項 1 之方法，其中處理該 YCbCr 影像以產生該亮度影像的步驟進一步包括增強來自一紅色頻道、一綠色頻道及一藍色頻道的輸出。

【請求項 3】如請求項 2 之方法，其中增強來自該紅色頻道、該綠色頻道及該藍色頻道的輸出之步驟包括使該亮度與一目標像素的亮度相配。

【請求項 4】如請求項 1 之方法，其中計算該等變異的步驟包括計算該 YCbCr 影像的該紅色頻道、該綠色頻道及該藍色頻道中之每一者的變異。

【請求項 5】如請求項 4 之方法，其中計算該等變異的步驟包括最大化該 YCbCr 影像的該紅色頻道、該綠色頻道及該藍色頻道中之每一者的變異。

【請求項 6】如請求項 1 之方法，其中計算該效果比圖的步驟包括從該亮度影像獲取像素值。

【請求項 7】如請求項 1 之方法，其中計算該效果比圖的步驟包括從所接收的該影像獲取像素值。

【請求項 8】一種電光顯示器，其構造成執行如請求項 1 之方法，該電光顯示器進一步包括一彩色濾光片陣列。

【請求項 9】如請求項 8 之電光顯示器，其包括一電泳材料，該電泳材料包括設置在一流體中且能夠在電場的影響下移動通過該流體之複數個帶電粒子。

【請求項 10】如請求項 8 之電光顯示器，其中該等帶電粒子及該流體被限制在複數個膠囊或微胞內。

【請求項 11】如請求項 8 之電光顯示器，其中該等帶電粒子及該流體以藉由包含聚合物材料的一連續相包圍之複數個離散液滴的形式存在。

【請求項 12】一種顯示控制器，其能夠控制一雙穩態電光顯示器的操作，該控制器構造成執行用於操作該顯示器的驅動方法，該方法包括：

接收一影像；

將該影像轉換成一 YCbCr 影像；

處理該 YCbCr 影像，以產生一亮度影像；

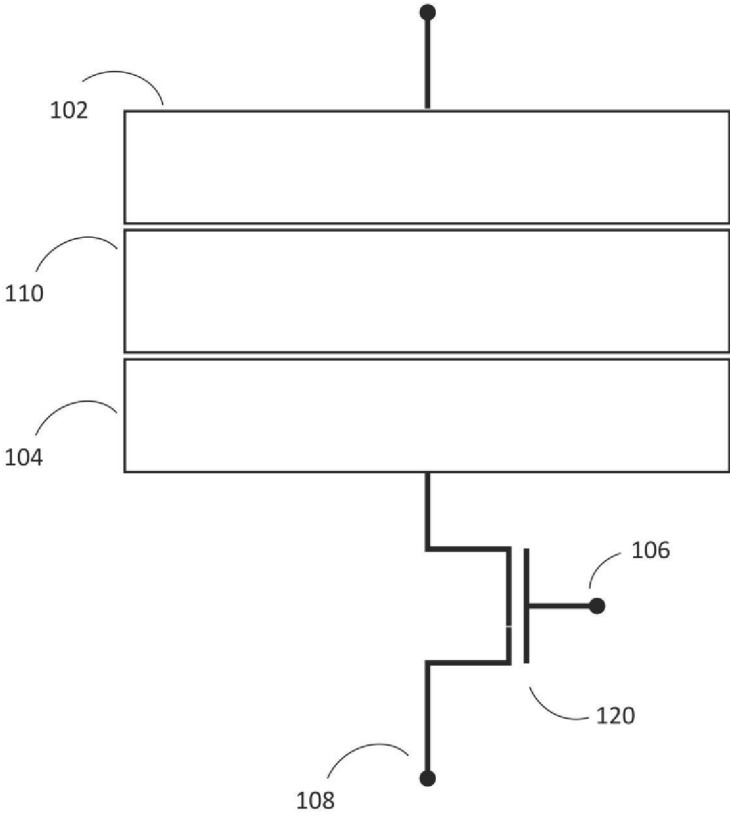
計算該 YCbCr 影像的一局部區域之變異，以獲得一變異圖；以及

使用所計算的該變異來計算一效果比圖。

【請求項 13】如請求項 12 之控制器，其中該驅動方法進一步包括：計算該效果比圖的步驟包括從該亮度影像獲取像素值。

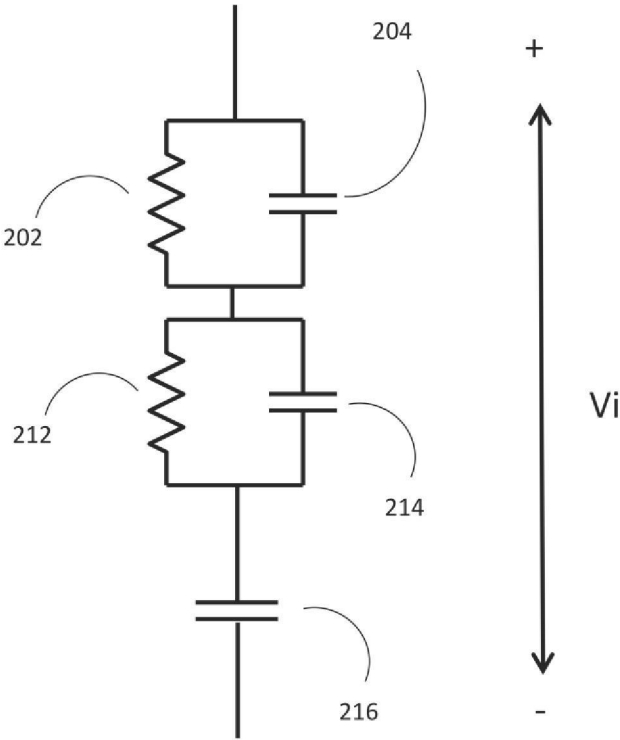
【發明圖式】

100

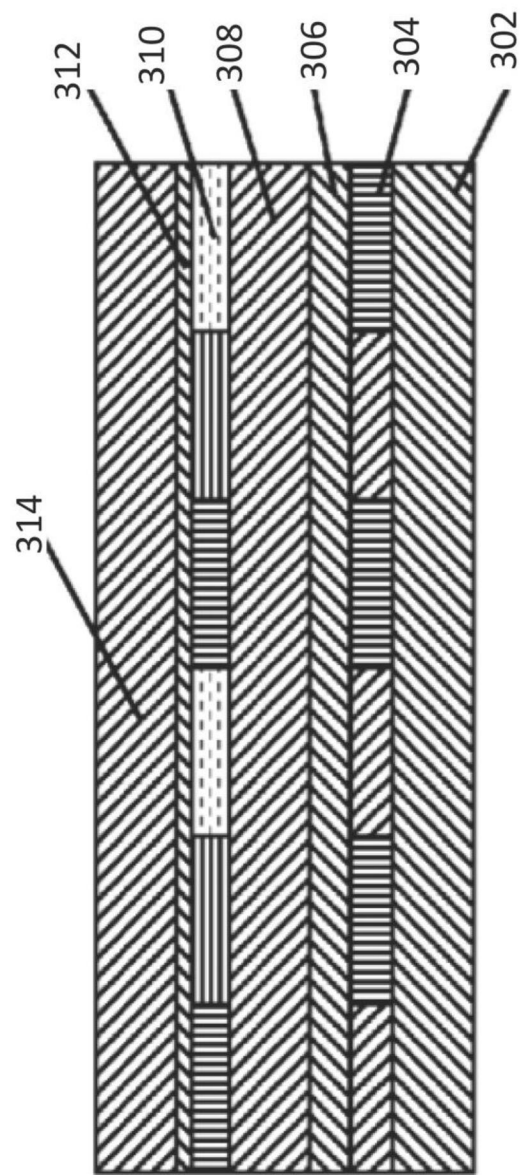


【圖 1】

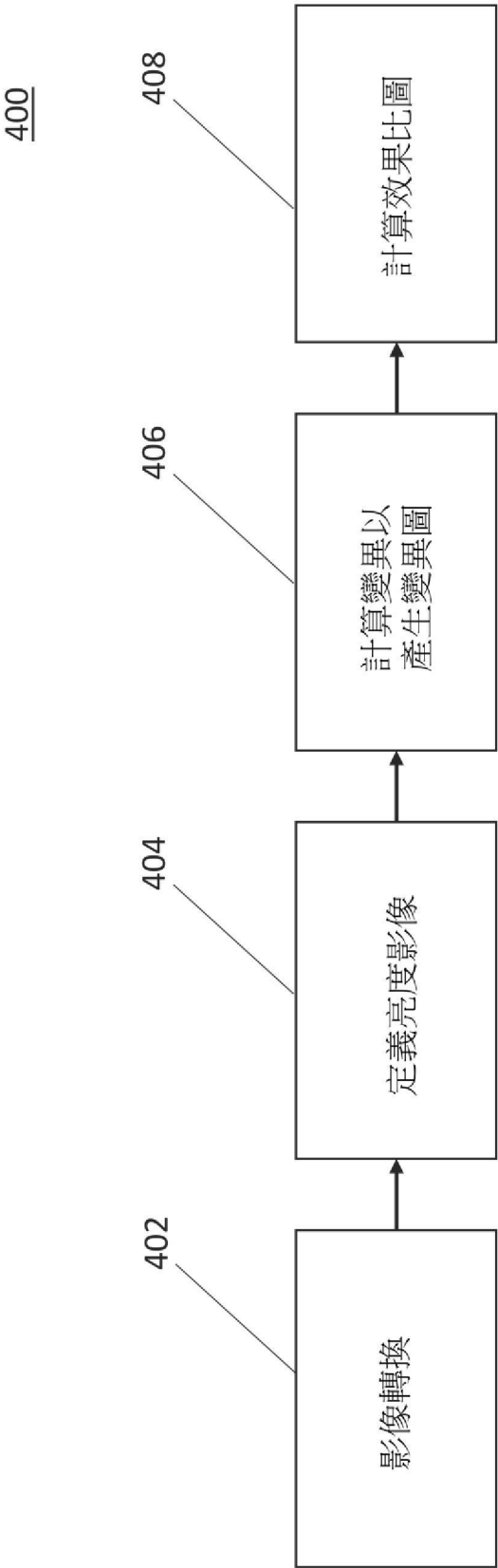
200



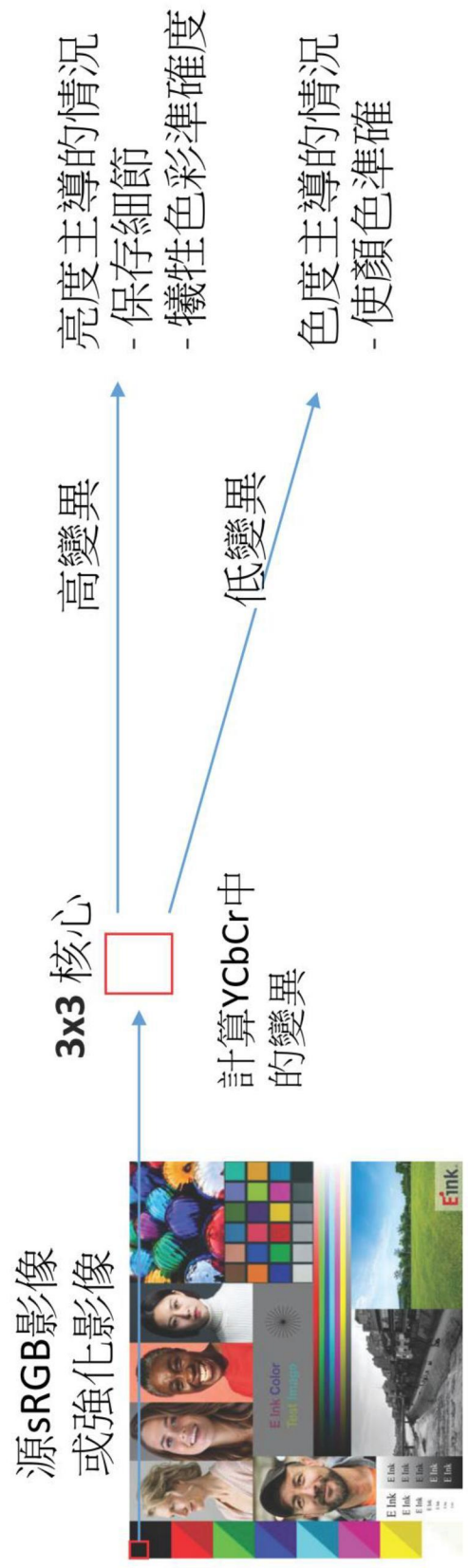
【圖 2】



【圖 3】

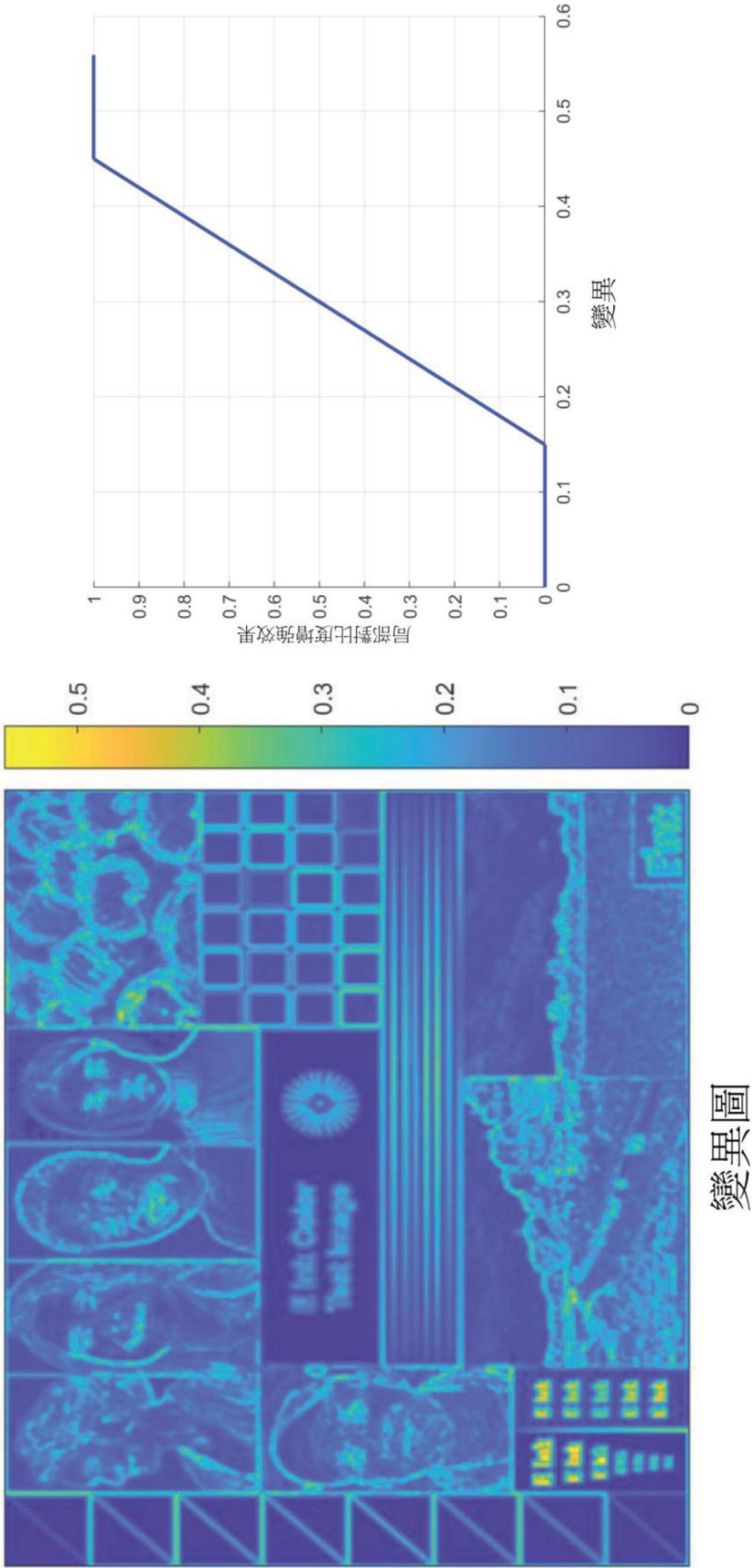


【圖 4】



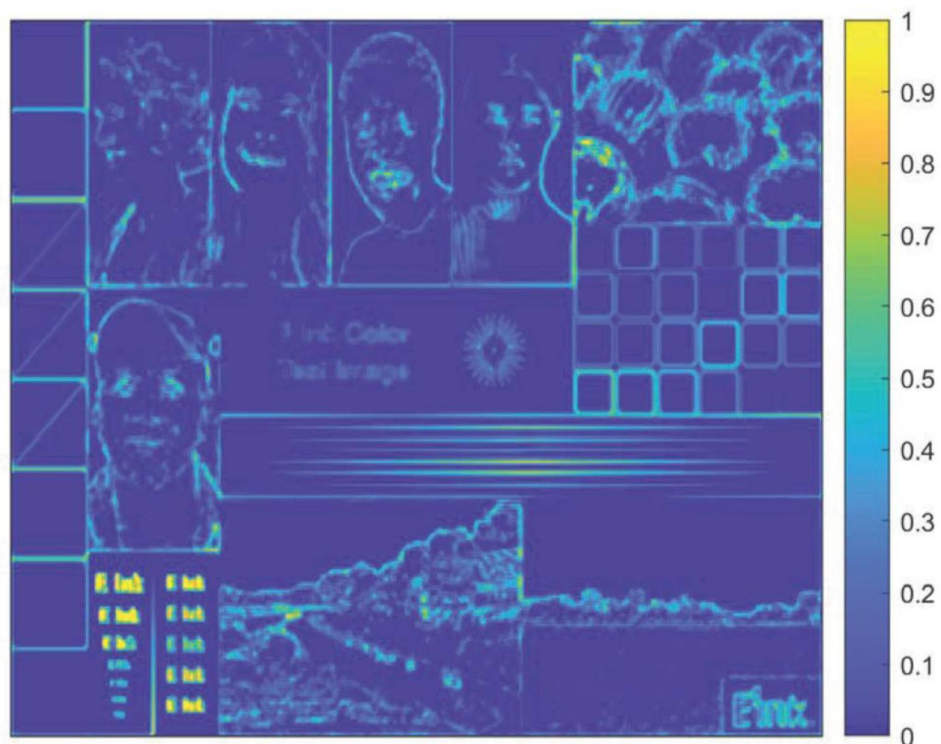
【圖 5】

呈現工作流程



【圖 6】

呈現工作流程



效果比圖
1: 亮度主導
0: 色度主導

【圖 7】